ZESZYT VI ROK VIII

UPRAWA ROŚLIN I NAWOŻENIE

czasopismo poświęcone zagadnieniom naukowym produkcji roślinnej

PLANT CULTURE AND FERTILIZERS

Redaktor: Dr. Inż. Bolesław Kuryłowicz

LISTOPAD—GRUDZIEŃ

1 9 POZNAŃ 3 8

Nakładem Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych
w Mościcach i w Chorzowie.

Adres Redakcji i Administracji: Poznań — Jasna 11 m. 12, tel. 74-22

PLANT CULTURE AND FERTILIZERS

Poznań — Jasna 11 m. 12 — Poland

Czcionkami Drukarni Dziennika Poznańskiego S. A. w Poznaniu ul. Pocztowa 9

SPIS RZECZY

OD REDAKCJI

Zawiadamiamy uprzejmie, iż w pierwszych dniach stycznia 1939 r. roześlemy „Spis rzeczy“ i „kartę tytułową“ za rok 1938.

Przy sposobności pozwalamy sobie wszystkim naszym czytelniczkom i czytelnikom oraz wszystkim osobom współpracującym z naszym wydawnictwem w drodze tej przesłać życzenie

POMYŚLNEGO NOWEGO ROKU

Redakcja i Administracja
„Uprawy Roślin i Nawożenia“

Poznań, w grudniu 1938 r.

WYKAZ CZASOPISM I WYDAWNICTW CIĄGŁYCH

jakie referujemy (w zakresie zagadnień produkcji roślinnej) na łamach czasopisma „Uprawa Roślin i Nawożenie".

I. Czasopisma w języku angielskim.

		Skrót
1.	Acta Phytochimica	Acta Phytoch.
2.	Industrial and Engineering Chemistry . .	Ind. and Eng. Chem.
3.	Journal of Agricultural Research . . .	Jour. of Agr. Res.
4.	Journal of Agricultural Science	Jour. of Agr. Sc.
5.	Journal of the Association of Official Agricultural Chemists	Jour. of. Assoc. Off. Agr. Chem.
6.	(The Empire) Journal of Experimental . Agriculture	The Emp. Journ. of Experim. Agr.
7.	Journal of the American Society of Agronomy	Jour. of Amer. Soc. Agr.
8.	Experiment Station Record	Exp. St. Rec.
9.	Soil Science	Soil Sc.

II. Czasopisma i wydawnictwa w języku niemieckim.

10.	Bodenkunde und Pflanzenernährung . .	Bodenk. u. Pflanz.
11.	Gartenbau - Wissenschaft	Gartenb. Wissensch.
12.	Kolloid - Beihefte	Koll. - Beih.
13.	Kolloid - Zeitschrift	Koll. Zeitschr.
14.	Landwirtschaftliche Jahrbücher . . .	Landw. Jahrb.
15.	Die Landwirtschaftlichen Versuchs - Stationen	Landw. Versuchs-St.
16.	Forschungsdienst	Forschungsd.
17.	Pflanzenbau	Pflanzenbau
18.	Die Phosphorsäure	Phosphorsäure
19.	Zeitschrift für An. Chemie	Zeitschr. f. analytische Chem.

III. Czasopisma i wydawnictwa w języku rosyjskim.

20.	Biulleteń Gosudarstwiennowo Instituta Opytnoj Agronomji	Biul. Gos. Inst. Op. Agr.

21.	Poczwowiedienije	Poczwowied.
22.	Trudy Wsiesojuznowo Nauczno-Issledowatielskowo Instituta Udobrienij i Agropoczwowiedienija	Tr. Wsiesojuzn. N. Issl. Inst. Udobr. Ag. poczwow.
23.	Chimizacja Socjalisticzeskowo Ziemledielija	Chim. Soc. Zieml.
24.	Selekcija i Siemienowodstwo	Selekc. i Siem.

IV. Czasopisma i wydawnictwa w języku duńskim.

25.	Tidskrift for Planteavl	Tidsk. f. Plant.

V. Czasopisma i wydawnictwa w języku francuskim.

26.	Annales Agronomiques	An. Agr.
27.	Comptes Rendus de l'Academie d'Agricult. de France	C. R. Acad. Agr
28.	L'Industrie Chimique et le Phosphate réunis	Indust. Chim. et Phosp.

VI. Czasopisma w języku czeskim.

29.	Véstnik Československé Akademie Zemědělské	Vest. c. sl. Ak. Zem.
30.	Sbornik Československé Akademie Zemědělské	Sb. c. sl. A. Zem.

VII. Czasopisma krajowe.

31.	Doświadczalnictwo	Dośw.
32.	Ogrodnictwo	Ogrodnic.
33.	Pamiętniki Puławskie	P. Puław.
34.	Przemysł chemiczny	Przem. Chem.
35.	Roczniki Nauk Ogrodniczych	R. N. Ogr.
36.	Rozprawy Biologiczne	Rozpr. Biol.

Zygmunt Golonka

NAWOŻENIE ZIELONYCH UŻYTKÓW STAŁYMI NAWOZAMI ORGANICZNYMI.

Do niedawna powyższy sposób nawożenia łąk i pastwisk mało był uwzględniany w praktyce rolniczej. Nie wiele też poświęcano uwagi tym zagadnieniom w doświadczalnictwie. Na ten stan rzeczy złożyły się niektóre swoiste właściwości zielonych użytków i specjalne warunki ich zagospodarowania; sprawiły one, że w większości wypadków dotąd jeszcze nawożenie organiczne nie uzyskało prawa obywatelstwa. Tutaj wspomnieć należy przede wszystkim o przeważającym występowaniu łąk i pastwisk na glebach wodogruntowych, z natury rzeczy w próchnicę zasobniejszych i lepiej ją konserwujących. Stałe zadarnienie również sprzyja gromadzeniu się zapasów próchnicy. Nawozy zaś organiczne stosujemy głównie celem uzupełnienia zapasów próchnicy w gruntach mineralnych. Przeważnie nisko położone gleby łąkowe lepiej są zazwyczaj (bardzo często nawet nadmiernie) w wilgoć zaopatrzone. Odpada zatem potrzeba nawożenia organicznego tych użytków dla poprawy pojemności wodnej ich gleb, tak aktualnego przy gospodarce polowej na gruntach piaszczystych i więcej przepuszczalnych.

Trudności w pełnym wykorzystaniu próchnicowych substancyj organicznych nawozów oraz ich połączeń azotowych nie sprzyjały również rozpowszechnieniu ich na kulturach łąkowych czy pastwiskowyh. Istotnie, w warunkach, gdy nie możemy przykryć i przemieszać z ziemią organicznego nawozu, znaczne ilości substancyj próchnicowych i związanego azotu marnują się nieprodukcyjnie. To też najwyżej przy zakładaniu tych kultur na mineralnych gruntach uwzględniano potrzebę uprawiania przedplonów na oborniku lub zielonym nawozie; pogłówne użycie nawozów organicznych na zadarnionych obszarach mniej miało zwolenników.

Do przyczyn nieznacznego zastosowania obornika dla celów nawożenia łąk i pastwisk należy zaliczyć wreszcie i tę okoliczność, że w większości gospodarstw rolnych nie ma nadmiaru tego nawozu; wystarcza go zaledwie dla pól ornych. Inna sprawa z kompostem; nawóz ten częściej bywa używany do zasilania pastwisk i łąk.

Mimo przedstawionych powyżej niedogodnych warunków działania pogłównie użytych stałych nawozów organicznych, nie brak spostrzeżeń i doświadczeń, stwierdzających dodatnie wyniki tego rodzaju nawożenia. Próbę wyjaśnienia tych zjawisk mamy w publikacjach E h r e n b e r g'a (5, 6).

Do przyczyn zanikającej produkcyjności na zielonych użytkach na glebach mineralnych zalicza wymieniony autor systematyczne pogarszanie się fizycznych, chemicznych i biologicznych właściwości powierzchownej warstwy gleby. Na nieuprawianych mechanicznie, nieodwracanych glebach łąkowych zachodzi zubożenie wierzchniej ich warstewki w zasady, tudzież w koloidy mineralne i organiczne o cennych własnościach sorbcyjnych i buforowych. Wymycie zasad i koloidów do głębszych poziomów glebowych powoduje zanik struktury i trudności w rozwoju i odradzaniu się użytecznych roślin łąkowych. Wierzchnia warstwa gleby o przewadze materiału krzemionkowego, łatwo się zaskorupiająca, tworzy nieprzyjazne podłoże dla zakorzeniania się traw z pędów rozesłanych i dla rozbudowy kłączy oraz rozłogów. Nasiona roślin łąkowych nie znajdują tu również dogodnych do kiełkowania warunków. W zwartej, niezgruźlonej, pozbawionej słodkiej, czynnej próchnicy warstwie zachodzą skrajne przeciwieństwa w stanie jej uwilgotnienia, od zatopienia przez wodę opadową z trudem do głębszych poziomów przenikającą, do całkowitego wysychania. To również mało sprzyja większości cennych traw łąkowych najlepiej rozwijających się na glebach umiarkowanie wilgotnych lub świeżych.

Warunki powyższe są również w wysokim stopniu nieprzyjazne dla rozwoju i działalności użytecznych bakteryj glebowych. Mała pojemność wodna górnej warstwy gleby, brak dostatecznych ilości sorbcyjnie nasyconej próchnicy, kwasota i niedostateczna aeracja powodują jej zupełną martwotę. Nie ułatwia to wykorzystania nawozów sztucznych przez rośliny łąkowe. Składniki pokarmowe dodanych nawozów przenikają do głębszych poziomów, nie sorbuje ich bowiem wyszlamowana górna warstwa gleby; duże ilości soli wprowadzone z nawozami potasowymi tym więcej przyczyniają się do zatraty struktury gruzełkowatej. Powyższym niedogodnościom zapobiega pokrywanie powierzchni łąki lub pastwiska stałym nawozem organicznym, kompostem, obornikiem lub materiałami do tzw. dekowania. Wyczerpana górna warstwa gleby wzbogaca się w ciała próchnicowe; luźna warstwa powłoki chroni glebę przed odparowaniem wilgoci z powierzchni. Ocienienie, lepsze zaopatrzenie w wilgoć oraz wprowadzone materie organiczne pobudzają bakterie glebowe do ożywionej działalności. Rośliny łąkowe zyskują lepsze warunki do rozbudowy kłączy lub rozłogów i wydawania nowych partii korzeni.

W naturze, jak to zauważa E h r e n b e r g (6), tego rodzaju dobroczynne zjawiska zachodzą na łąkach nadrzecznych, na których wody zalewowe pozostawiają cienkie warstwy namułu. Kompostowanie łąk jest zatem naśladowaniem natury, czynnikiem zapobiegającym degradacji wierzchniej warstwy niewyorywanej gleby darniowej. Podobne skutki wywołać może nawożenie obornikiem, a do pewnego stopnia również „dekowanie" tj. pokrywanie zadarnionej powierzchni odpad-

kowymi materiałami roślinnymi jak: łęty ziemniaczane, strąki łubinowe, plewy, trzyny, stara słoma i inne.

Według F r e c k m a n n'a nawozowe działanie kompostu jest sprawą podrzędną (10). Najważniejszą to wydobrzenie gleby. Wpłókiwanie bakterii z kompostu rozrzuconego ożywia martwą glebę. Rośliny lepiej się rozkrzewiają, nasiona roślin pastewnych lepiej kiełkują. Aby te korzystne zmiany zachodziły potrzeba dawek conajmniej 50 m^3 kompostu na ha. Łąki należy nawozić naprzemian kompostem i obornikiem. S c h n e i d e r (34, 35) zaleca kompost dla łąk, obornik dla pastwisk. Poprawiają te nawozy bilans wilgoci w glebie i umożliwiają wydatniejszą sorbcję składników pokarmowych z nawozów sztucznych. W kwestii: obornik czy nawozy mineralne, oświadcza się S c h n e i d e r (34) za obornikiem oraz nawozami sztucznymi. Na pastwiskach o glebie słabo próchnicznej radzi S c h n e i d e r (35) stosować nawozy organiczne jako źródło azotu; w lepszych warunkach sprawności gleby — nawozy azotowe mineralne. Podobnie i N o l t e (23) podkreśla znaczenie organicznych nawozów dla mikroflory gleb pastwiskowych. R a d t k e (26) na podstawie studiów nad 58 pastwiskami Saksonii dochodzi do wniosku, że sprawność gleb mineralnych zajętych przez użytki zielone osiągnąć można jedynie tylko przy użyciu nawozów organicznych. W a l l i n (39) przyjmuje efekt działania składników pokarmowych obornika za równy połowie działania równych ilości tych składników w nawozach sztucznych. Mimo to na pastwiskach działanie obornika bywa równe albo lepsze. Przypisuje to wymieniony autor chroniącemu działaniu okrywy obornikowej na wilgoć gruntową. Pobudza to trawy rozłogowe i płytko zakorzenione do bujniejszego rozwoju. B j a r n e S a k s h a n g (2) radzi tereny o surowej próchnicy (wrzosowiska, torfowiska, gleby leśne) zasilać przed obsiewem niewielkimi ilościam (150—200 q na ha) obornika.

I na próchnicowych glebach, na torfowiskach wymagają kultury trawiaste nawożenia organicznego. T a c k e (37) wspomina o doświadczeniu, w którym na torfowisku nie działały nawozy mineralne KPN, natomiast obornik rozpostarty na powierzchni a później wygrabiony dawał zwyżki plonów. Jeszcze lepiej działał obornik przyorany. Najwidoczniej wchodzi tu w rachubę korzystne działanie obornika na florę bakteryjną torfowiska. H e u s e r (11) również uważa obornik na torfowiskach za czynnik pobudzający działalność bakterii glebowych. Fakt wyższej kultury na torfowych użytkach chłopskich posiadłości, zasilanych regularnie obornikiem upoważnia autora do tego sądu. Obornik należy dawać w stanie należycie zbutwiałym, wolnym od kiełkujących nasion chwastów. R e k i t t k e (31) przytacza fakt systematycznego spadku plonów łąki na torfowisku, zasilanej nawozami K P; dopiero zasilanie kompostem i podsiew poprawiły jej wydajność. O ile nawożenie azotem mineralnym bywa niecelowe, o tyle nawożenie organicznymi nawozami zielonych użytków na torfach uważa B r ü n e (14) za niezbędne. Szczególnie wdzięczne za nawożenie obornikiem (lub

kompostem są łąki na torfowiskach, których plony spadają w 4 — 5 lat po zasiewie i na których koniczyny słabo rosną. Według H o f f m a n n'a (12) łąki na torfowiskach, jeśli nie mogą być spasane, winny co 3 — 4 lat otrzymywać nawożenie organiczne. Pomyślne wyniki co do wysokości i jakości plonów na łąkach i pastwiskach na torfach stwierdzili K ö n e k a m p (17, 21) i P o l o n i s (24).

Z cyklu doświadczeń 4—5 letnich przeprowadzonych na torfowisku sarneńskim stwierdził Ś w i ę t o c h o w s k i (36a) niepodobieństwo utrzymania łąki sztucznej na torfie w stanie wysokiej produkcyjności przy stosowaniu wyłącznie tylko nawozów mineralnych. Nawozy organiczne natomiast mogą w pewnych warunkach wstrzymać procesy degradacji łąk sztucznych na torfowiskach. Obornik bardzo wydatnie podnosił plony; w pięcioletnim okresie 600 q obornika, zastosowanego w dwóch dawkach po 300 q, w dwuletnich odstępach, wyprodukowało nadwyżkę 127.3 q siana. W innym czteroletnim doświadczeniu okazało się bardziej celowym stosowanie mniejszych dawek obornika; 1 q tego nawozu wyprodukował przy dawce 300 q/ha — 23.6, przy dawce 150 q/ha — 30.4 kg siana. Kompost z torfu i chwastów wykazywał znacznie słabsze działanie następcze. Na parcelach obornikowych zauważono wzrost zawartości motylkowych w poroście przy równoczesnym ubytku chwastów. Stwierdzono też bardzo wydatne nadplony pobranego przez roślinność azotu na skutek nawożenia obornikiem. Plony azotu za okres 1933—1936 w kg z ha:

bez nawozu org.	336.9
300 q obornika	505.5
na saletrze wapniowej	330.9

W doświadczeniach Ś w i ę t o c h o w s k i e g o nad zastosowaniem obornika pod przedplon, względnie bezpośrednio przed siewem mieszanki na torfowisku, okazało się, że nawóz ten działał skutecznie w ciągu 4—5 lat, przy czym stwierdzono znaczny wzrost zawartości P_2O_5 w sianie. Korzystny wpływ obornika w powyższych okolicznościach sprowadza się do powolnego działania występujących w tym nawozie zapasów fosforu.

Działanie obornika i kompostu na wysokość plonów łąk z natury rzeczy bywa niejednolite; różny bowiem bywa skład chemiczny tych nawozów, zmienne zbiorowiska roślinne na które bywają one użyte, różny przebieg pogody w latach doświadczalnych. W doświadczeniach R a u m'a, Z e i l e r'a (28) z lat 1921 — 1923 1 kg azotu obornika produkował 12 kg siana. W doświadczeniach z roku 1926 otrzymał R a u m (29) 11.3 kg siana za każdy 1 kg N obornika. Na wyprodukowanie 1 q siana trzeba było 10 q obornika. W latach 1927—1928 otrzymał R a u m (30) na kulturalnej, naturalnej łące niezbyt pomyślne wyniki; 1 q obornika produkował 3.65—3.97 kg siana. S c h m i d t (32) otrzymał następujące wyniki:

Nawożenie	Plony białka kg z ha		Plony siana q z ha	
	1934	1935	1934	1935
Bez nawozu	443	375	43.0	40.0
275 q obornika	668	615	64.1	62.4

W doświadczeniach przeprowadzonych w Landsberg n. Wartą z nawożeniem mieszanki koniczynowej (13,20) porównywano dawki 20, 40 i 80 kg N obok K. P. w obecności kompostu i obornika. Parcele obornikowe dawały wyższe plony siana i białka, co przypisać należy większej zawartości motylkowych w poroście parcel obornikowych. Obornik umożliwiał przy tym lepsze wykorzystanie nawozów mineralnych i uchylał niekorzystne zmiany w poroście, jakie zachodziły wskutek nawożenia azotem mineralnym. W świetle doświadczeń Könekamp'a (9) obornik może podwoić plony siana. W 3-ch letnim doświadczeniu otrzymał Schmitt (33) wydatny wzrost plonów przy nawożeniu K P na parcelach kompostowanych. Nadplony wywołane kompostem za 3 lata wynosiły na parcelach:

	Bez nawozu	K P	K P N
siana	12.3 q	23.3 q	10.2 q
białka	96.5 kg	194.5 kg	71.3 kg

Pod względem jakościowym sprzątana pasza poprawiła się bardzo wydatnie — wzrosła mianowicie zawartość białka w sianie. W doświadczeniach tegoż autora nad działaniem obornika uzyskano nadplon ogólny w latach 1934 — 35 w wysokości 465 kg białka w porównaniu z parcelą bez nawozu. W innym doświadczeniu Schmitt'a 400 q obornika w okresie 1931 — 33 dało nadplon 78.4 q siana i 1043 kg białka z ha. Zauważono też tu wcześniejszy rozwój traw na wiosnę na parcelach zasilonych obornikiem. Frankena (7) otrzymał (przy użyciu obornika) nadwyżki plonów na piaskach, spadki na glinach. Obornik stale zwiększał zawartość azotu w sianie; azot nawozów mineralnych tylko przy wcześniejszym sprzęcie paszy. Wohak (41) w doświadczeniach przeprowadzonych w Górnej Austrii otrzymywał w 70% wypadków zwrot kosztów nawożenia obornikiem już w pierwszym roku doświadczalnym, poprawa porostu i działanie następcze były czystym zyskiem. W doświadczeniach Juwenskajej (14) kompost lub obornik stosowany w ilościach 150 q na ha podnosił plony pastwiska o 10% za pierwszym razem, o 15% po powtórnym nawożeniu. Wyższe dawki nawozu (300 q) powodowały zniżkę plonów.

Niezależnie od podwyższenia plonów, nawozy organiczne wywołać mogą pewne przesunięcia w składzie botanicznym łąk i pastwisk. W świetle wieloletnich doświadczeń w Rothamsted (3) nawozy organiczne korzystnie działały na rozwój niektórych roślin jak: Agrostis vulgaris, Aira caespitosa, Avena elatior, Avena flavescens, Dactylis glomerata, Festuca rubra, ujemnie na rozwój: Avena pubescens, Bromus

mollis, Lathyrus pratensis, Lotus corniculatus, Trifolium pratense, Trifolium repens i niektórych innych. Organiczne nawozy podwyższały poza tym plony i powodowały wcześniejsze ruszanie traw na wiosnę. Klapp (15) skonstatował, że kilkuletnie, jednostronne nawożenie nie ustala typu roślinności łąkowej; wystarczy jednorazowe zasilenie łąki organicznym nawozem, aby uchylić przesunięcia w jej składzie botanicznym, wywołane poprzednim sposobem nawożenia.

W późniejszych doświadczeniach, przeprowadzonych w 9 punktach w ciągu 3—4 lat nie stwierdził Klapp (16) zbyt wielkich przesunięć w roślinności na parcelach obornikowych. Tylko na glebach o surowej próchnicy przybywało wydatnie roślin motylkowych. Kompost powodował niewielkie zmiany w roślinności, podobnie jak obornik, uchylał nawóz ten skutki jednostronnego nawożenia nawozami sztucznymi. Niekiedy wywołał kompost wzrost zachwaszczenia. (Prawdopodobnie w obecności niezbutwiałych nasion chwastów, zawartych w materiałach użytych do kompostowania).

W studiach terenowych nad pastwiskami trwałymi w rejonie Neumark i Grezmark (nad granicą woj. poznańskiego) stwierdził Könekamp (17) dobroczynne działanie kompostu, obornika i materiałów służących do dekowania na zwartość runi, występowanie wiechliny łąkowej, a tym samym i na wydajność pastwisk. Wymienione nawozy organiczne działały korzystnie zarówno na słabo próchniczych glebach mineralnych (ca 3% próchnicy), glebach przytorfowych (11—16% próchnicy), jak i torfowiskach (34—42% próchnicy). Oto kilka cyfr z omawianych obserwacji:

Zawartość runi i występowanie roślin w % powierzchniowych

	Gleby i nawożenie					
	Słabopróchnicze		Przytorfowe		Torfowe	
	bez nawozu	Naw. org. co 2 lata	Bez nawozu	Naw. org. co 2 lata	Bez nawozu	Naw. org. co 2 lata
Zawartość runi . .	69	82	81	98	62	80
Poa pratensis . . .	31	41	30	43	25	60
Trifolium repens .	0,5	7	2	8	2	0

W książkowym opracowaniu studiów terenowych nad pastwiskami i łąkami wspomnianych rejonów Wschodnich Niemiec wykazali Könekamp i Kallabis (18) korzystne działanie kompostów na wszelkich typach gleb. Na luźnych piaskach zwarcie runi wzrastało z 39 na 94%; zawartość wiechliny łąkowej (Poa pratensis) zwiększyła się z 5.5 na 34%. Okazało się przy tym, że na suchych gruntach pełne nawożenie mineralne nie wiele się przyczyniło do poprawy składu botanicznego runi pastwiskowej. Dopiero kompost użyty obok KPN zagęszczał ruń i podwyższał zawartość wiechliny łąkowej.

Pastwiska	Zawartość runi w % % powierzchni	Zawartość Poa pratensis w % powierzchni
Niepielęgnowane (8 pastwisk)	41	5
Nawożenie KPN (26 pastwisk)	53	21
Nawożenie KPN + kompost (28 pastwisk)	77	43

Na łąkach trwałych, sztucznie założonych kompost wyraźnie zwiększał zawartość kostrzewy łąkowej na glebach mineralnych; wiechlina łąkowa różnie się zachowywała. Do podobnych spostrzeżeń doszli Könekamp i Lehmann (19), badając łąki i pastwiska środkowej i dolnej Odry. Na skutek nawożenia organicznego przybywa wydatnie wiechliny łąkowej; w mniejszym stopniu kostrzewy łąkowej i wiechliny błotnej (Poa serotina). Na torfowiskach nizinnych popłaca zastosowanie dobrze przegniłego obornika. W doświadczeniach nawozowych na glebie przytorfowej i torfowisku stwierdził Könekamp (21) pokaźne zwyżki plonów po użyciu kompostu, przy czym zawartość traw szlachetnych była wyższa, zawartość chwastów niższa niż przy kombinacji KPN.

W monografii pastwisk trwałych Saksonii utrzymuje Radtke (25), że oznaką intensywniejszej gospodarki pastwiskowej jest między innymi częste nawożenie organicznymi i obfitsze mineralnymi nawozami. Wśród pastwisk położonych na suchszych loessach gęstość zadarnienia wynosiła średnio 95% przy 2—3 letnim turnusie nawożenia organicznego, 87% gdy nawozy organiczne stosowano co 3—5 lat, 82% przy rzadszym lub braku organicznego nawożenia. W wilgotniejszych położeniach nawożenie organiczne mniej jest aktualne o ile chodzi o zwarcie runi. W suchszych położeniach zatem nawożenie organiczne jest warunkiem wysokiej produkcyjności pastwisk; bez tego czynnika nie można osiągnąć ani należytego zwarcia runi ani też dostatecznej zawartości wiechliny łąkowej w poroście, trawy podstawowej dla pastwisk w warunkach klimatu kontynentalnego. Wiechlina łąkowa zajmuje na suchszych loessach średnio 35% powierzchni na kwaterach zasilanych często organicznymi nawozami, 18% na kwaterach rzadko lub wcale nienawożonych powyższym sposobem. Na glinach kamienistych lub piaszczystych zajmuje wiechlina łąkowa w analogicznych warunkach nawożenia 44 względnie 14% powierzchni. Przy dostatecznej zwartości okrywy roślinnej możliwe jest dopiero należyte wykorzystanie nawozów mineralnych. Autor zauważa ponadto, że na silnie organicznymi nawozami zasilanych pastwiskach występuje szerokolistna odmiana wiechliny łąkowej (Poa pratensis latifolia Koch), podczas gdy na zaniedbanych pod tym względem obszarach przeważa wąskolistna, mało produkcyjna odmiana tej trawy (Poa pratensis angustifolia Sm).

Zagadnieniem występowania innej cennej rośliny pastwiskowej — koniczyny białej, w różnych warunkach klimatycznych i nawożenia

zajmuje się Radtke (27). Kombinacja nawozowa K P zwiększa zawartość koniczyny białej w runi pastwiskowej, nawozy N ograniczają jej występowanie. Dotyczy to jednak tylko obszarów, gdzie pastwiska albo wcale albo tylko rzadko nawożenie organiczne otrzymują. Pastwiska pogórza alpejskiego w Bawarii mimo wysokich dawek azotu mineralnego (80 kg N obok 70 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O) zawierają średnio 32,2% koniczyny białej, a to dzięki corocznemu nawożeniu ich obornikiem lub gnojowicą. Roczna suma opadów w omawianym obszarze obraca się w granicach 900—1000 mm. W Saksonii, przy dawkach 75 kg N na ha obok 50 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O, koniczyna biała zajmuje na pastwiskach średnio 7,4% powierzchni. Pastwiska te otrzymują nawozy organiczne co 3—4 lat. Zjawiska te tłumaczy autor niekorzystnym wpływem azotu nawozów mineralnych na życie bakteryjne gleby. Organiczne nawozy uchylają powyższe ujemne wpływy. W warunkach pastwisk bawarskich obfite opady działają również korzystnie; wymywając sole nawozowe i rozcieńczając ich roztwory w glebie, stwarzają lepsze warunki dla bakterii glebowych, co w rezultacie przyczynia się do lepszego udawania się koniczyny białej. Dosyć wyraźną korelację między zaopatrzeniem gleby pastwiskowej w nawozy organiczne, a występowaniem koniczyny białej wyśledzić można w doświadczeniach Golonki (10). W jednym z omawianych uprzednio doświadczeń nawozowych Schmitt'a wskutek nawożenia obornikiem zawartość motylkowych wzrosła na łące z 7 na 24%, zawartość traw z 37 na 42%.

Z ostatnio wymienionych publikacji okazuje się, że nawozy organiczne przyczyniają się między innymi do poprawy porostu łąkowego czy pastwiskowego. Przybywa roślin motylkowych i traw szlachetnych, ubywa chwastów. W związku z tym obok wzrostu plonów poprawia się również ich jakość, zwłaszcza w kierunku zwiększonej zawartości ciał białkowych w paszy (7, 32, 33, 13).

Dla należytej oceny siły produkcyjnej nawozów organicznych pomocnym może być porównanie ich działania ze zwyżkami plonów osiągniętych przy użyciu nawozów sztucznych. Według Frankena (7) 200 względnie 400 q obornika daje podobne nadplony co 10 względnie 25 kg N nawozów mineralnych. Działanie następcze obornika jest jednak lepsze. Klapp (16) otrzymywał w swych doświadczeniach nadplony na oborniku równe w przybliżeniu nadplonom kombinacji K P N; w kilku wypadkach były one imponujące. Łącznie z działaniem następczym, obornik dał wyniki najlepsze ze wszystkich kombinacji nawozowych. Kompost dorównywał w swym działaniu kombinacji K P. W doświadczeniach Könekamp'a (20) kombinacja K P + kompost (300 q na ha) dała 84 q siana z ha (w tym 8,6 białka) podobnie jak kombinacja K P N (160 kg K_2O, 100 kg P_2O_5, 40 kg N), która jednak wyprodukowała tylko 7,0 białka z ha. Nawożenie K P + obornik (300 q na ha) wyprodukowało 93 q siana

(w tym 8,3 q białka) z ha. W doświadczeniach Polonisa (24) 400 q obornika wydało w trzechleciu 1931—33 te same w przybliżeniu plony, co nawożenie 80 kg K_2O, 60 kg P_2O_5, 30 kg N w postaci nawozów sztucznych. Staehler (36) na podstawie obserwacji pastwisk i spasanych łąk południowo bawarskich utrzymuje, że samo nawożenie ich obornikiem nie wystarcza do utrzymania ich wydajności na wysokim poziomie; należy zasilać je dodatkowo dając 60 kg N, 60 kg P_2O_5 i 80 kg K_2O na ha.

O ile chodzi o poprawę fizycznych i biologicznych własności gleby łąkowej, to materiały służące do dekowania łąk i pastwisk zbliżają się w swym działaniu do obornika. Wzbogacenie gleby w sole pokarmowe prawie nie wchodzi w rachubę w tym wypadku. Największe bodaj znaczenie ma tu ochrona roślin łąkowych przed zbyt wczesnym mrozem w przededniu zimy i przed zabójczym działaniem mrozu przy braku śnieżnej okrywy, tudzież ochrona przed spiekotą słoneczną i utratą wilgoci z powierzchni gleby. Zwyżki plonów wywołane dekowaniem mogą być dzięki temu dosyć pokaźne. Freckmann (9) przytacza wyniki doświadczeń przeprowadzonych przez jedno z kół doświadczalnych Saksonii, w którym plony uzyskane na podstawowym nawożeniu mineralnym, kompoście i łętach ziemniaczanych przedstawiały wartości względne 100 : 117 : 128. Koło doświadczalne Prassen w Prusach Wschodnich uzyskało wzrost plonów siana łąkowego o 5,8% w pierwszym, 6,0% w drugim pokosie po zastosowaniu do dekowania 20 q na ha słomy bobikowej. Szczególnie aktualne będzie dekowanie użytków trawiastych na suchych, słabo próchnicznych gruntach. Interesujące dla tego rodzaju stanowisk spostrzeżenia uzyskał Bartmann (1). Zastosował on podczas zimy pokrycie jednocentymetrową warstwą plew piaszczystych części pastwiska, gdzie zazwyczaj w letnich miesiącach roślinność ulegała wypaleniu od spiekoty słonecznej. Dekowane partie pastwiska utrzymały żywo zieloną roślinność przez całe lato. Korzystne działanie dekowania na stosunki wodne i ciepłotę gleb stwierdza Torstenson (38). Obornik i sieczka działają jednakowo korzystnie na pastwiskach. Materiały te zabezpieczają przy tym ruń pastwiska przed zbyt niskim zgryzaniem. Na wiosnę roślinność budzi się wcześniej do życia. Szczególnie dodatnie działanie zachodzi przy częstym użytkowaniu kultury trawiastej i na suchszych gruntach. Klapp (16) zarejestrował tylko nieznaczny wpływ łętów ziemniaczanych na wysokość plonów. Polonis (24) natomiast otrzymał na łętach ziemniaczanych plony wyższe w przybliżeniu o 25% w porównaniu z kombinacjami P K N i obornik. Wallin (40) dla zabezpieczenia pastwisk przed suszą zaleca między innymi dekowanie suchszych, słabo próchnicznych części pastwiska lub nawożenie ich obornikiem.

Zagadnienie najodpowiedniejszej pory do stosowania nawozów organicznych nie zostało dotąd należycie wyświetlone. Najmniej wątpli-

wości przedstawia pora zastosowania kompostu; czynność zasilania łąk tym nawozem łączy się zwykle z ich podsiewem. Wiosna zatem lub lato nadają się równie dobrze do tej czynności. Niezależnie od podsiewu, kompost dany w lecie ma najlepsze szanse skutecznego działania, chroniąc w tym czasie glebę przed wysychaniem, skutecznie ją ocieniając i pobudzając florę bakteryjną do nowego życia. Materiały do dekowania korzystniej dać przed zimą, aby wykorzystać ich chroniące przed mrozem działanie.

W kwestii pory najodpowiedniejszej do zastosowania obornika daje się zauważyć przychylanie się autorów pochodzących z krajów o oceanicznym klimacie do terminu letniego. Obornik w tym czasie użyty najskuteczniej może poprawić stosunki w mikroflorze glebowej. Inna jest sprawa w okolicach o klimacie kontynentalnym. Obornik dany pogłównie na wiosnę czy w lecie, przy braku częstych opadów może zaschnąć na powierzchni i leżeć latami przeszkadzając w sianokosach czy też systematycznym spasaniu.

W doświadczeniach z nawożeniem pastwisk otrzymał Bjarne Sakshang (2) lepsze wyniki przy użyciu obornika na wiosnę (koniec IV początek V). Wykorzystanie obornika jesiennego dochodziło zaledwie 40% wykorzystania wiosennego.

Nieapetyczność paszy wyrosłej bezpośrednio po oborniku omija się, kosząc za pierwszym razem daną kwaterę na siano i spasając dopiero drugi odrost. Freckmann (8) zaleca stosować kompost i obornik na wiosnę. Heuser (11) uważa za dopuszczalne wywożenie obornika w zimie lub w lecie po pierwszym pokosie. Küpper (22) otrzymał następujące wyniki doświadczeń z różną porą nawożenia obornikiem:

bez nawozu	91,7 q	siana z ha
obornik w zimie	93,4 q	,, ,,
obornik po I pokosie	110,0 q	,, ,,
obornik po II pokosie	105,0 q	,, ,,

Z prac i publikacji poprzednio omówionych wynika jasno, że nawozy organiczne są koniecznym uzupełnieniem nawozów sztucznych. Są one warunkiem wysokiej kultury i produkcyjności zielonych użytków.

LITERATURA

1. Bartmann. Deutsche Landwirtschaftliche Presse 1934, str. 31.
2. Bjarne Sakshang. Ref. Deutsche Landwirtschaftliche Rundschau 12, 1955, str. 657.
3. Brenchley W. E. Manuring of Grass Land for Hay. London 1924.
4. Brüne F. Mitteilungen für Landwirtschaft. 50, 1935, str. 199.
5. Ehrenberg P. Fortschritte der Landwirtschaft. 3, 1928, str. 821—828.
6. Ehrenberg P. Zeitschrift für Pflanzenernährung Düngung und Bodenkunde A, 42, 1936, str. 42.
7. Frankena J. Ref. Forschungsd. 4, 1937, str. 150.
8. Freckmann W. D. Ldw. Presse 1925, str. 533.
9. Freckmann W. Wiesen und Dauerweiden. Berlin 1932.
10. Golonka Z. Rocz. Nauk. Rol. i Leś. 29, 1933.
11. Heuser O. Grundriss der Moorkultur. Berlin 1927.

12. Hoffmann. Forschungsd. 1, 1936, str. 575—577.
13. Jahresbericht d. Landwirtschaftlichen Versuchs - Forschungsanstalten in Landsberg a. d. Warthe, Jhrg. 1925/26, str. 56—57, Jhrg. 1926/27, str. 39—43, Jhrg. 1927/28, str. 47—48.
14. Junwenskaja, Lubskaja, Farmakowskaja. Senokosy i Pastbiszcza 1, Moskwa 1935.
15. Klapp E. Landwirtschaftliche Jahrbücher 66, 1927, str. 55—123.
16. Klapp E. Pflanzenbau 14, 1938, str. 241—264.
17. Könekamp. Landw. Jahrb. 71, 1930, str. 505—534.
18. Könekamp, Kallabis. Die Wiesen und Weiden im mittleren Ostdeutschland. Arbeiten d. D. L. G. Heft. 384, Berlin 1932.
19. Könekamp, Lehmann. Landw. Jahrb. 76, 1932, str. 363—458.
20. Könekamp. D. Landw. Presse 1934, str. 7.
21. Könekamp. Futterbau und Gärfutterbereitung H. 3. 1938, str. 168—188.
22. Küpper. D. Landw. Presse 1933, str. 537.
23. Nolte. Zeitschr. f. Pflanzern. Düng. u. Bodenk. B. 9, 1930, str. 184.
24. Polonis. Łąka i Torfowisko II, 1935, str. 16—21.
25. Radtke. Die Dauerweiden im Freistaate Sachsen, Dresden — Leipzig 1931.
26. Radtke. Mitteilungen d. D. Landw. Gesellschaft, 46, 1931, str. 919—920.
27. Radtke. Verhandlungsbericht des III Grünland - Kongresses, Zurich 1934, str. 126—131.
28. Raum - Zeiler. Jahrbuch der Weidewirtschaft 7, 1924, str. 23—53.
29. Raum. Jahrb. d. Weidw. 9, 1927, str. 1—34.
30. Raum. Zeitschr. f. Pflanzenern. Düng. u. Bodenk. B. 11. 1932, str. 537—552.
31. Rekittke. Ref. Jahrbuch der Moorkunde 24, 1936, str. 129.
32. Schmidt L. Ernährung der Pflanze 32, 1936, str. 162.
33. Schmitt L. Arbeiten d. Landw. Versuchsstation d. Landesbauernschaft Hessen - Nassau in Darmstadt H. 1. Frankfurt a/M. 1936.
34. Schneider. D. Landw. Presse 1925, str. 487.
35. Schneider. Ref. Jahrbuch der Weidewirtschaft 9. 1927, str. 219.
36. Staehler. Ref. Jahrb. d. Weidew. 12. 1936, str. 92.
36a. Świętochowski B. Dośw. I, 3, 5, 1938.
37. Tacke. Grünland 43, 1925, str. 83.
38. Torstenson. Ref. D. Landw. Rundschau, 10, 1933. str. 447.
39. Wallin. Ref. Biedermanns Zentrallblatt. A. 3. 1933, str. 75.
40. Wallin. Ref. D. Ldw. Rundschau 12, 1935, str. 159.
41. Wohak. Ref. Forschungsdienst, 3, 1937, str. 139.

A. Musierowicz

KOLOIDY GLEBOWE.

Pojęcie koloidu, wprowadzone po raz pierwszy do literatury przez T. Grahama, związane jest ze stanem materii i zasadniczo rzecz biorąc, przy pomocy metody rozpraszania lub kondensacji, każdą substancję można przeprowadzić w stan koloidalny. Właściwie więc racjonalniej jest mówić nie o koloidach, a o stanach rozdrobnienia substancyj stałych, ciekłych lub gazowych w pewnych ośrodkach dyspersyjnych.

Stan rozdrobnienia substancyj ma duże znaczenie nie tylko dla gleboznawstwa, ale dla wszystkich nauk przyrodniczych. Gdyby nie było układów o wysokim stopniu rozdrobnienia nie byłoby szeregu procesów biologicznych i fizyko - chemicznych, które mają miejsce na kuli ziemskiej. Naogół na naszej planecie panują warunki, które sprzyjają wytwarzaniu się układów koloidalnych. Reakcje i procesy przebiegają bowiem w niskich, albo w stosunkowo niskich temperaturach i w ośrodku dyspersyjnym — wodzie, która jest płynem obojętnym.

Układy koloidalne charakteryzują się tym, że znajdują się one w stanie równowagi niestałej i są zdolne do wszelkich przemian i reakcyj. Przy tych przemianach zachodzą zmiany w zawartości energii w układzie. Układy o małym stopniu rozdrobnienia można przeprowadzać w układy o dużym stopniu rozdrobnienia, ale do tego trzeba dostarczyć energii z zewnątrz. Natomiast układy koloidalne przy przejściu w układy o mniejszym stopniu rozdrobnienia oswobodzają pewną ilość energii. Omówimy te rzeczy na przykładzie. Mamy stałe złoto, różowy koloidalny roztwór złota i roztwór rzeczywisty złota. Te trzy układy różnią się stopniem rozdrobnienia i zawartością energii. Najbardziej trwały jest układ — złoto stałe, najmniej trwały jest układ-złoto koloidalne. Układ - złoto koloidalne może istnieć tylko w pewnych warunkach i ze zmianą tych warunków przechodzi on albo w ciało stałe — względnie w roztwór rzeczywisty. Obrazowo wskazane układy porównać możemy z położeniem windy:

I. Winda znajduje się na dole: stan najpewniejszy — analogia do złota stałego.

II. Stan górny windy możliwy do osiągnięcia po dostarczeniu pewnej ilości energii z zewnątrz — analogia do roztworu rzeczywistego złota.

III. Stan pośredni: winda w położeniu I. — II. może się utrzymać tylko za pomocą hamulców, a więc w pewnych warunkach. O ile hamulce przestaną działać wystąpi dążność windy do przejścia w stan I. Mamy więc analogię do układu koloidalnego złota, który istnieć może tylko przy pewnym potencjale elektrycznym cząstek koloidalnych złota. O ile warunki ulegną zmianie układ koaguluje, względnie przechodzi w roztwór rzeczywisty.

Wyżej mówiliśmy o układach dyspersyjnych zaznaczając, że układem dyspersyjnym nazywamy taki układ, w którym jakieś ciało — dyspersoid jest rozproszone w innym ciele odgrywającym rolę ośrodka dyspersyjnego. Najczęściej spotykanym ośrodkiem dyspersyjnym jest woda. Pomiędzy dyspersoidem a ośrodkiem dyspersyjnym zaznacza się powierzchnia graniczna.

O ile w pewnym układzie dyspersoidy są jednakowych wymiarów, mówimy o układzie monodyspersyjnym. O ile cząstki rozproszone w ośrodku dyspersyjnym są różne, mamy do czynienia z układem polidyspersyjnym. Takim układem polidyspersyjnym są również frakcje koloidalne gleb.

Dla układów dyspersyjnych ważne jest określenie stopnia rozdrobnienia tego układu. Stopień rozdrobnienia układu charakteryzuje nam powierzchnia właściwa (D) tj. powierzchnia całkowita 1 ccm fazy dyspersyjnej:

$$D = \frac{S}{V}$$

gdzie: D — powierzchnia właściwa, S — powierzchnia całkowita fazy rozdrobnionej, V — objętość fazy rozdrobnionej.

Pewne pojęcie o wzroście powierzchni właściwej fazy rozproszonej dają nam dane zestawione w tab. I.

Tab. I.
Stan rozproszenia i powierzchnia właściwa fazy rozproszonej.

Długość krawędzi sześcianu w cm	Ilość sześcianów w 1 ccm	Powierzchnia właściwa 1 ccm fazy rozdrobnionej	Powierzchnia jednego sześcianu
1	1	6 cm^2	6 cm^2
10^{-1}	10^3	60 ,,	6.10^{-2} ,,
10^{-2}	10^6	600 ,,	6.10^{-4} ,,
10^{-3}	10^9	6090 ,,	6.10^{-6} ,,
10^{-4}	10^{12}	60000 ,,	6.10^{-8} ,,
10^{-5}	10^{15}	60000 ,,	6.10^{-10} ,,

Podobnie również wzrasta w miarę rozdrobnienia powierzchnia graniczna faz różnych frakcyj glebowych (Vageler).

Średnica cząstek frakcji glebowej mm	Przeciętna średnica cząstek w mm	Powierzchnia graniczna faz w cm² na 1 g.
2 — 0,2	0,53	44,6
0,2 — 0,02	0,053	445,8
0,02 — 0,002	0,0053	4458,0
0,002 — 0,0002	0,00053	44580,0
0,0002 — 0,00002	0,000053	445800,0

Im większy jest stopień rozdrobnienia cząstek glebowych, tym większa jest powierzchnia właściwa fazy rozdrobnionej, tym bardziej faza ta jest aktywną i tym większą wykazuje ona zdolność do wchodzenia w różne reakcje.

Powyższe spostrzeżenie nie dotyczy jednak układów w których faza rozproszona wykazuje charakter permutoidalny, a więc dużą powierzchnię wewnętrzną. W ostatnim jednak wypadku stan rozdrobnienia dyspersoidów wpływa na szybkość dyfuzji jonów do fazy rozproszonej.

Poza tym ze wzrostem stopnia rozdrobnienia suspensoidów wzrasta ich zdolność do pęcznienia, ruch Browna i współczynnik dyfuzji.

W zależności od stopnia rozdrobnienia cząstek zawieszonych, rozróżniamy następujące układy:

I. Zawiesiny: układy zawierające cząstki > 0,1 μ (10^{-4} mm).

II. Dyspersoidy: układy zawierające cząstki 0,1 — 0,001 μ (10^{-4} — 10^{-6} mm).

a) Suspensoidy albo suspensje: faza stała w płynnym ośrodku dyspersyjnym.

b) Emulsoidy : faza płynna w płynnym ośrodku dyspersyjnym.

III. Roztwory rzeczywiste zawierają cząstki o wymiarach < 0,001 μ, a więc są to takie roztwory w których rozpuszczone substancje znajdują się w stanie molarnego rozdrobnienia.

Powyższy podział jest podziałem przybliżonym, albowiem nie da się przeprowadzić ścisłych granic pomiędzy wyszczególnionymi układami. Poza tym musimy podkreślić, że własności charakteryzujące układy koloidalne występują również, wprawdzie w mniejszym stopniu, w układach o rozdrobnieniu grubszym.

W gleboznawstwie często do koloidów glebowych zalicza się układy, zawierające w ośrodku dyspersyjnym — wodzie cząstki o średnicy mniejszej od 0,001 mm; jest to jednak granica warunkowa.

Układy koloidalne w glebach mogą się tworzyć albo drogą dyspersji cząstek grubszych, albo drogą kondensacji — koagulacji cząstek drobniejszych.

Koloidy glebowe można podzielić w różny sposób w zależności od tego na czym ten podział oprzemy.

I. Podział koloidów oparty na stopniu rozdrobnienia.

Koloidy glebowe dzielimy wtedy na zole i żele (galarety). Żele są to konglomeraty wytworzone z oddzielnych cząstek mononów (termin wprowadzony przez Zsygmondy; monon, względnie proton jest to oddzielna cząstka dyspersoidu w układzie koloidalnym).

Żele nazywa się w pewnych wypadkach również galaretami. W postaci żeli występuje główna część koloidów glebowych co między innymi tłumaczy się ich niskim elektrokinetycznym potencjałem. Potencjał niektórych zoli glebowych dochodzi do 60 — 70 mili - volt. Na ogół jednak potencjał większości koloidów glebowych jest bardzo niski i dzięki temu koloidy glebowe są mało ruchliwe i mogą gromadzić się w glebach.

II. Podział koloidów glebowych ze względu na znak ich ładunku.

W zależności od znaku ładunku można podzielić koloidy glebowe na dwie grupy:

1. Ujemnie naładowane koloidy glebowe albo acidoidy.

Należą tutaj między innymi: humus, SiO_2, glinokrzemiany (glina)

2. Dodatnio naładowane koloidy bazoidy: $\left[Fe(OH)_3\right]^{+}$, $\left[Al(OH)_3\right]^{+}$

$Fe(OH)_3$ i $Al(OH)_3$ mogą w pewnych warunkach zmieniać znak swego ładunku dlatego też nazywamy je amfolitoidami.

Ten sam charakter amfolityczny posiadają „białka" gleby oraz węglan wapniowy.

III. Podział koloidów ze względu na ich skład chemiczny.

Ze względu na skład chemiczny możemy wyróżniać:

1. Koloidy nieorganiczne: glinokrzemiany o wysokim stopniu rozdrobnienia (glina), krzemionka, $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$ i inne.
2. Koloidy organiczne: koloidy próchniczne i „białka" glebowe.

IV. Podział koloidów glebowych ze względu na stopień hydratacji.

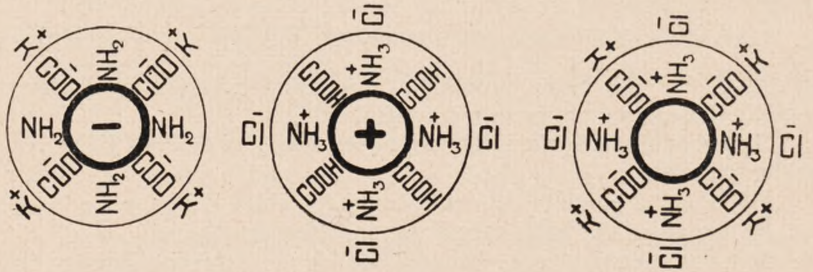
Biorąc pod uwagę stopień uwodnienia koloidów możemy je podzielić na koloidy hydrofobowe i koloidy hydrofilowe. Do koloidów hydrofilowych zaliczamy koloidy: krzemionki, humusu, „białka" glebowe i do pewnego stopnia glinę. Zresztą jak to dalej zobaczymy charakter „hydrofilowy" niektórych koloidów glebowych np. glin uzależniony jest od rodzaju kationów występujących na powierzchni mononów, względnie polionów glebowych. Koloidy hydrofilowe okrążone są dużą ilością powłok wodnych — mówimy że one są silnie uwodnione — hydratowane. Koloidy hydrofilowe wykazują w stosunku do innych koloidów własności ochronne, dlatego nazywamy je również koloidami ochronnymi.

Do grupy koloidów hydrofobowych zaliczamy: $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$, koloidalny $CaCO_3$.

Koloidalne połączenie $Fe(OH)_3$ i $Al(OH)_3$ wytwarzają się przy wietrzeniu glinokrzemianów i podczas procesów glebotwórczych. To samo tyczy się koloidalnej krzemionki. Wogóle $Fe(OH)_3$, $Al(OH)_3$ i $SiO_2:nH_2O$ przechodzą w glebie trudno w stan molarnego rozdrobnienia, a więc tworzą trudno rzeczywiste roztwory, natomiast tworzą one łatwo układy koloidalne.

Połączenia koloidalne próchnicy są wynikiem procesów glebotwórczych i posiadają one różny stopień dyspersji. Największy stopień dyspersji wykazuje kwas krenowy, mniejszy kwas apokrenowy, a jeszcze mniejszy kwasy huminowe. Jeszcze silniej dyspergują wzmiankowane połączenia o ile ich zewnętrzna powłoka wysycona jest wymiennymi Na· lub NH_4·-jonami. Już nieznaczne ilości koloidalnego humusu, podobnie jak koloidalnej gliny, są w stanie wiązać piasek. Według Behrenta do wiązania piasku wystarcza już 2,5% humusu.

„B i a ł k a" glebowe, stanowiące również część składową kompleksu lignino-proteinowego humusu, ładują się w środowisku kwaśnym dodatnio, a w środowisku alkalicznym ujemnie. Przy pewnym pH są one izoelektryczne:



Środowisko alkaliczne: dysocjują przeważnie grupy — COOH ——> COO

Środowisko kwaśne — NH_2 przyłącza H i tworzy NH_3 + jon

Punkt izoelektryczny

Wyżej już zaznaczyliśmy, że w glebach koloidy występują przeważnie w postaci żeli. Skład jakościowy żeli glebowych jest bardzo rozmaity i zależy od szeregu czynników: pH środowiska, obecności kationów i anionów w układzie, składu chemicznego, skały macierzystej i rodzaju próchnicy. W postaci zoli występuje w glebie tylko bardzo nieznaczna ilość koloidów. Zresztą równowaga żel $\rightleftarrows$ zol nie jest czymś stałym i żele, w zależności od warunków jakie panują w układzie, mogą przechodzić w zole i odwrotnie. Znaczna część koloidów glebowych są to koloidy wtórne, które powstały przez wzajemną koagulację bazoidów i acidoidów. Ponieważ bazoidy są b. słabymi zasadami, a acidoidy b. słabymi kwasami, dlatego też wytworzone z nich koloidy kompleksowe nie koniecznie muszą być obojętne. Znak ładunku kompleksowego koloidu będzie zależał od tego, jaki ładunek (plus czy minus) przeważa na jego powierzchni. Dzięki takiej budowie części

koloidów glebowych, zmiany pH ośrodka dyspersyjnego mają ogromny wpływ na wielkość potencjału koloidów glebowych. Przy pewnym pH może nastąpić nawet przeładowanie koloidów glebowych.

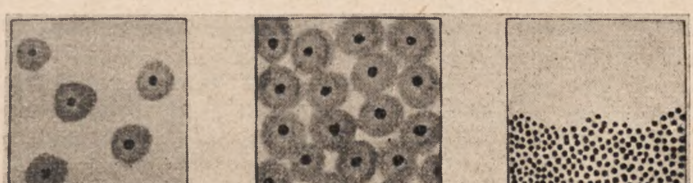
To przeładowanie koloidów kompleksowych może mieć jednak miejsce tylko przy pewnej wartości stosunku:

$$\frac{SiO_2}{Al/OH/_3 + Fe/OH/_3}$$

O ile w koloidach występuje dużo SiO_2, przeładowania koloidów nie można osiągnąć przez zakwaszenie ośrodka dyspersyjnego. Co się tyczy amfolitycznych koloidów $Fe(OH)_3$ i $Al(OH)_3$, to w glebach kwaśnych są one naładowane dodatnio. Koloidy $\overset{+}{\boxed{Fe(OH)_3}}$ i $\overset{+}{\boxed{Al(OH)_3}}$ w miarę zmniejszania się zakwaszania i pod wpływem ujemnie naładowanych koloidów glebowych ulegają stopniowo przeładowaniu.

Na ogół możemy stwierdzić, że potencjał ujemnie naładowanych koloidów zmniejsza się, a potencjał dodatnio naładowanych koloidów wzrasta, w miarę zakwaszania środowiska.

Nadmienialiśmy już, że w glebie występują również koloidy hydrofilowe. Występują one albo w postaci mniej lub więcej lepkich płynów, albo w postaci galaret. W pierwszym wypadku pojedyncze monony pływają oddzielnie w ośrodku dyspersyjnym. W miarę tego jak usuwamy wodę, względnie zwiększamy koncentrację zoli w układzie, otrzymujemy coraz bardziej galaretowatą masę, która ostatecznie może przejść nawet w galaretę:



Dehydratacja koloidów hydrofilowych.

Dostarczając układowi z powrotem wodę możemy doprowadzić stan dyspersji występujących w układzie koloidów hydrofilowych do stanu pierwotnego. Dlatego też koloidy hydrofilowe nazywamy koloidami odwracalnymi.

Wspominaliśmy wyżej, że hydrofilowe koloidy glebowe wykazują własności ochronne, albowiem obecność tych koloidów zapobiega albo utrudnia koagulację koloidów hydrofobowych. Kwaśna próchnica,

względnie próchnica słona (Na-próchnica) jako koloid ochronny utrzymuje w glebie połączenia żelaza i glinu oraz zawiesiny gliniaste w stanie wysokiego rozproszenia i współdziała w ten sposób w wymywaniu wspomnianych związków z górnych do głębszych warstw glebowych. Ochronne działanie koloidów hydrofilowych odgrywa dużą rolę przy procesach bielicowania gleb. Mechanizm ochronnego działania koloidów hydrofilowych nie jest dotychczas należycie wyjaśniony. Są jedynie przypuszczenia, że koloidy hydrofilowe otaczają cienką błonką koloidy hydrofobowe i w ten sposób nadają koloidom hydrofobowym własności koloidów hydrofilowych. O ile chodzi o strukturę gleb, to większe znaczenie przy wytwarzaniu się agregatów strukturalnych mają mieć nie koloidy hydrofilowe, a koloidy hydrofobowe. Koloidy hydrofobowe bowiem koagulując dają żele, które trudno z powrotem peptyzują, podczas gdy koloidy hydrofilowe koagulują odwracalnie. Nie należy jednak zapominać, że główny koloid hydrofilowy w glebie — próchnica, wobec dostatecznej ilości Ca-jonów przechodzi w próchnicę słodką — żel, zatracający własności koloidu odwracalnego.

Z badań gleboznawczych wynika, że w czarnoziemiach o trwałości agregatów strukturalnych decydują humiany wapnia. Natomiast w glebach zbielicowanych trwałość struktury uwarunkowana jest przez żele $Fe(OH)_3$ i $Al(OH)_3$.

Koloidy mogą być amorfne albo wykazywać strukturę krystaliczną. Koloidy nie podlegają dializie, to jest nie przechodzą przez sztuczne membrany i przez błony pochodzenia roślinnego i zwierzęcego. Pod wpływem prądu elektrycznego cząstki koloidalne w zależności od swego ładunku, wędrują do anody lub katody. Powyższe zjawisko zwane kataforezą pozwala nam określać znak ładunku cząstek koloidalnych.

Koloidy glebowe stanowią najbardziej aktywną część gleby i od nich między innymi uzależnione są własności fizyczne gleb. Koloidy dzięki zjawisku pęcznienia i kurczenia wywierają znaczny wpływ na kapilarność gleb oraz ruchy wody w glebie. W koloidach glebowych ponadto zawarta jest główna ilość składników pokarmowych. Wreszcie układy koloidalne odgrywają ważną rolę w procesach glebotwórczych i w procesach adsorbcji.

Trwałość układów koloidalnych.

Układy zawierające cząstki o dużym stopniu rozdrobnienia znajdują się pod działaniem siły dyspersyjnej i siły koagulacyjnej. O ile w układzie przeważają siły zmierzające do zmniejszenia powierzchni właściwej suspensoidów glębowych, to pojedyńcze monony zbliżają się do siebie tak blisko, że następuje zjawisko koagulacji, tj. łączenie się mononów w większe skupienia zwane żelami albo galaretami. Układ więc koloidalny może być trwały tylko w pewnych warunkach i trwałość jego może być uwarunkowana:

1. elektrokinetycznym potencjałem cząstek koloidalnych,
2. hydratacją cząstek koloidalnych.

I. Trwałość układów koloidalnych w zależności od elektrokinetycznego potencjału cząstek koloidalnych.

Jednym z czynników przeciwdziałających koagulacji koloidów jest bezsprzecznie potencjał elektrokinetyczny cząstek koloidalnych. Dla wyjaśnienia mechanizmu koagulacji, szczególniej koagulacji koloidów hydrofobowych, musimy zapoznać się z budową czątki koloidalnej tj. miceli.

Micelę charakteryzują jej trzy składowe części:

1. Polimolekularny kompleks (ultramikron) albo jądro cząstki. Może ono posiadać strukturę zbitą albo strukturę porowatą. Ultramikron przy strukturze porowatej będzie posiadał dużą powierzchnię wewnętrzną. Jądro cząstki w pewnych miejscach swej cząstki wykazuje siły dodatkowych wartościowych*) (Nebenvalenzkräfte).

2. Trwała silnie z ultramikronem związana wewnętrzna powłoka jonów, decydujących o znaku ładunku elektrycznego ultramikronu. O ile ładunek ultramikronu jest ujemny, nazywamy go micelaanionem. Micelakation wykazuje ładunek dodatni. Jony powłoki wewnętrznej są częściowo dehydratowane. Wewnętrzna powłoka jonów powstaje dzięki przyciąganiu jonów przez siły dodatkowych wartościowości jądra cząstki. Adsorbowane przez ultramikron jony mogą pochodzić albo z częściowej dysocjacji samego ultramikronu albo wprost z ośrodka dyspersyjnego.

3. Zewnętrzna ruchliwa powłoka hydratowanych jonów.

Naładowany elektrycznie ultramikron przyciąga z ośrodka dyspersyjnego równoważne ilości jonów o ładunkach znaku przeciwnego. Ujemnie więc naładowane jądro cząstki będzie przyciągało i otaczało się kationami, zaś dodatnio naładowany ultramikron będzie otaczał się anionami.

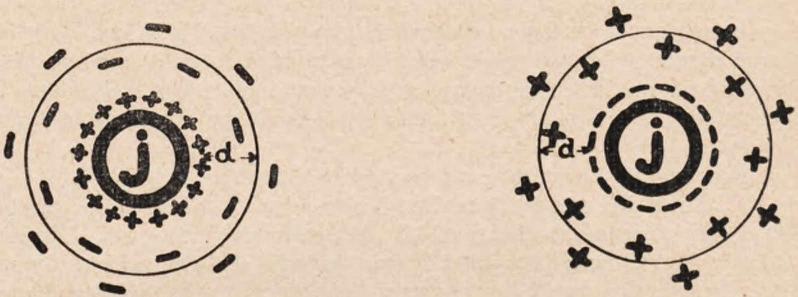
Nazewnątrz więc micele są neutralne.

Jony powłoki zewnętrznej są ruchliwe i łatwo wchodzą z innymi jonami, zawartymi w roztworach glebowych, w reakcje wymienne. Wzmiankowane reakcje wymienne decydują o zdolnościach wymiennych gleb w stosunku do kationów i anionów. Poliony o strukturze porowatej, permutoidalnej zawierają wewnątrz ruchliwą, zdolną do

---

*) W przypadku „gliny“ siły dodatkowych wartościowości biorą się stąd, że w kompleksie glinokrzemianowym na jego powierzchni występują atomy glinu, w których mimo wysycenia głównych wartościowości nie zanika całkowicie energia i pewna ilość tej energii pozostaje wolna jako tak zwana energia dodatkowych wartościowości. Na powierzchni organicznego ultramikronu (np. próchnicy) również występuje pewna ilość energii w postaci sił dodatkowych wartościowości. Dzięki tym siłom dodatkowych wartościowości naokoło ultramikronów wytwarza się pole sił, które przyciąga z roztworów odpowiednie jony.

reakcyj wymiennych, zewnętrzną powłokę jonów. Ultramikron, wewnętrzna i zewnętrzna powłoka jonów tworzą micelę. Schematyczna budowa micel przedstawiona jest poniżej:



cząstka naładowana dodatnio

cząstka naładowana ujemnie

d — średnia odległość powłok
j — jądro cząstki

Pomiędzy zewnętrzną i wewnętrzną powłoką jonów istnieje różnica potencjału, która decyduje o wielkości elektrokinetycznego potencjału cząstki koloidalnej. Micelę więc można porównać do prostego kondensatora o określonym potencjale i pojemności.

Elektrokinetyczny potencjał (P) cząstki koloidalnej można obliczyć z niżej podanego wzoru:

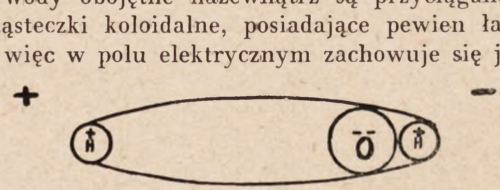
$$P = \frac{n\,e\,d}{Dr^2} = \frac{n\,e}{Dr^2} \cdot d$$

gdzie: P — potenciał elektrokinetyczny
ne — ładunek miceli
d — średnia odległość powłok
D — stała dielektryczna
r — promień cząstki.

Z powyższego wzoru wynika, że im większy jest elektrokinetyczny potencjał cząstek koloidalnych, tym trwalszy jest układ koloidalny.

II. *Trwałość układów wysokodyspersyjnych uwarunkowana hydratacją.*

Cząsteczki wody obojętne nazewnątrz są przyciągane i wiązane przez jony i cząsteczki koloidalne, posiadające pewien ładunek elektryczny. Woda więc w polu elektrycznym zachowuje się jak dipol indukowany:



Przy wiązaniu przez cząstki glebowe wody hydratacyjnej wydziela się ciepło zwane ciepłem zwilżania.

Stopień hydratacji nieorganicznych ujemnych koloidów glebowych uzależniony jest między innymi od rodzaju kationów występujących na powierzchni tych koloidów. Hydratacja jonów jest w dużym stopniu uzależniona od średnicy i wartościowości jonów. Przy tej samej wartościowości jon jest tym silniej hydratowany im mniejsza jest jego średnica. Ze wzrostem wartościowości jonów wzrasta ich zdolność hydratacyjna. Jeżeli chodzi o stopień hydratacji kationów, to w literaturze*) w tej sprawie istnieje duża rozbieżność.

O hydratacji koloidów organicznych decyduje obecność w nich pewnych charakterystycznych rodników:

Rodniki hydrofilowe	Rodniki hydrofobowe
$-OH$; $-COH$	$CH\equiv$; $CH_2=$
$=CO$; $-COOH$	CH_3- ; C_nH_{2n+1}
$-NH_2$; $-NH\cdot CO-$	C_6H_5-

Koloidy więc organiczne będą tym silniej uwodnione, im są one zasobniejsze w rodniki hydrofilowe. Znaczna część organicznych koloidów hydrofilowych zawdzięcza swą trwałość przede wszystkim hydratacji, ale i trwałość koloidów hydrofobowych zależy od stopnia hydratacji jonów, występujących w powłokach otaczających micele. Dzięki bowiem hydratacji tych jonów zwiększa się odległość (d) pomiędzy powłokami otaczającymi micelę i wzrasta potencjał elektrokinetyczny, a tymsamym trwałość układu koloidalnego. Na ogół więc hydratacja stabilizuje układy glebowe o dużym stopniu rozdrobnienia.

Przy naturalnym, względnie termicznym „starzeniu" się żele zatracają stopniowo swe zdolności do hydratacji.

Koagulacja i peptyzacja.

Czynniki, które zbytnio obniżają potencjał elektrokinetyczny, względnie hydratację micel, zmniejszają trwałość układów koloidalnych, powodując koagulację tj. łączenie się pojedynczych micel w coraz większe skupienia.

Koagulacja w glebach, między innymi, może przebiegać pod wpływem wzrostu stężenia roztworów glebowych (susza, zamarzanie), działania elektrolitów i działania koloidów różnoimiennie naładowanych.

---

*) Vageler (Der Kationen u. Wasserhaushalt des Mineralbodens) podaje następujące zestawienie:

Ilość moli wody hydratacyjnej na 1 mol jonu

	Li	Na	K	Rb	Cs	$Mg/_2$	Ca_2	H
Według dawniejszych pomiarów	100—120	60 - 70	12—17	14	13	20	14	(8—20)
Według pomiarów nowszych	27,1—27,6	18—18,4	11,5—11,6	?	?	?	14,1	1,0

Pallmann przytacza inne dane (Zur physikalischen Chemie des Bodens)

Hydratacja	10	5	1	0,5	0,2	33	22
Średnica jonu (w Ångstremach) .	1,56	1,98	2,66	2,48	3,3	1,56	2,12
J o n y	Li	Na	K	Rb	Cs	Mg	Ca

Elektrolity działają koagulująco ale dopiero przy pewnych krytycznych koncentracjach, przy których następuje silne zagęszczanie jonów w zewnętrznych powłokach micel i wydatne obniżenie ich elektrokinetycznego potencjału. Przy tym jednak należy mieć na uwadze, że stopień koagulującego działania jonów jest różny.

Koloidy nieorganiczne są bardziej od koloidów organicznych wrażliwe na działanie elektrolitów.

Koloidy naładowane ujemnie koagulują pod wpływem kationów. Koloidy dodatnie ścinają się pod wpływem anionów. Działanie koagulujące kationów w stosunku do koloidów naładowanych ujemnie jest tym wyższe im wyższa jest średnica i wartościowość kationów, a mniejszy ich stopień hydratacji. Szczególnie silnie koagulująco na ujemne koloidy odziaływują jony : H^+, Al^{+++}, i Fe^{+++}, przy czym już niewielkie ilości $H^{\cdot}$ - jonów znacznie zwiększają koagulacyjne działanie $Ca^{\cdot\cdot}$ - jonów. Na działanie koagulacyjne kationów w glebach duży wpływ wywiera obecność anionu $PO_4^{\prime\prime\prime}$ i grupy wodorotlenowej.

W pewnych warunkach H - jony mogą przyczynić się do przeładowania niektórych koloidów glebowych.

Dodatnio naładowane koloidy $[Al(OH)_3]^+$, $[Fe(OH)_3]^+$ i niektóre dodatnie kompleksowe koloidy, mogące występować tylko w glebach kwaśnych, obniżają swój elektrokinetyczny potencjał względnie nawet koagulują pod wpływem grupy wodorotlenowej i anionów $PO_4^{\prime\prime\prime}$, $SO_4^{\prime\prime}$, $Cl^{\prime}$ i innych.

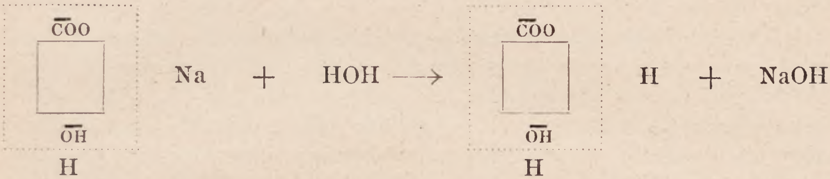
Co się tyczy koagulującego działania zasad i soli zasadowych (Na_2CO_3) na ujemnie naładowane koloidy, to elektrolity te w zależności od koncentracji działają koagulująco, względnie peptyzująco.

Jeżeli w glebie występują koloidy naładowane różnoimiennie, to przy równych ilościach tych koloidów może nastąpić wzajemne ich wytrącenie się. To wzajemne strącenie się koloidów glebowych odgrywa dużą rolę w procesach glebotwórczych. W pewnych wypadkach może mieć miejsce przeładowanie się koloidów. Peptyzacja jest zjawiskiem odwrotnym niż zjawisko koagulacji. Przy peptyzacji więc pod wpływem uwodnienia albo zwiększenia elektrokinetycznego potencjału cząstek, następuje zwiększenie stanu rozdrobnienia suspensoidów. Jeżeli chodzi o ujemnie naładowane cząstki koloidalne, a szczególnie cząstki koloidalne nieorganiczne, to wzrost ich elektrokinetycznego potencjału odbywa się pod wpływem grupy wodorotlenowej (OH), która wnikając do wewnętrznej powłoki jonów miceli zwiększa jej ładunek. Należy jednak pamiętać, że to działanie grupy OH jest osłabiane przez koagulujące przeciwdziałanie kationów, użytej do peptyzacji zasady.

Stosunkowo słabo koagulujące jony $K^{\cdot}$ i $Na^{\cdot}$ osłabiają nieznacznie peptyzujące działanie $OH^{\prime}$ - jonów, podczas gdy silnie koagulujący kation $Ca^{\cdot\cdot}$ przy b. niskich i wysokich koncentracjach $Ca(OH)_2$ prawie że zupełnie hamuje peptyzujące działania $OH^{\prime}$ - jonów.

Gleby, które zawierają Na_2CO_3, względnie większe ilości Na-wymiennego w kompleksie sorbcyjnym, wykazują w stanie silnego nawilgotnienia wysoki stan dyspersji, albowiem stabilizujące działanie jonów wodorotlenowych powstałych przy hydrolizie Na_2CO_3, względnie przy hydrolizie kompleksu sorbcyjnego jest wyższe od koagulującego działania Na - jonów:

$$Na_2CO_3 + 2HOH \longrightarrow 2NaOH + H_2CO_3$$

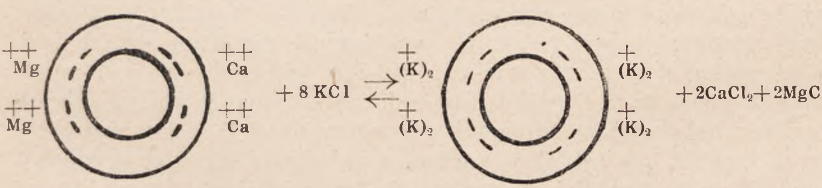


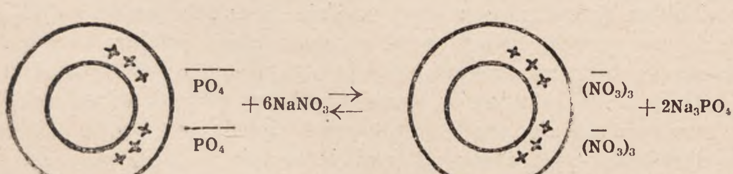
Inaczej przedstawia się sprawa o ile w glebie występuje wapń w postaci $CaCO_3$ względnie w postaci wapnia wymiennego. Wtedy koagulujące działanie Ca - jonów jest prawie tak silne jak stabilizujące działanie OH - jonów powstałych przy hydrolizie. W obecności więc Ca - jonów gleby również w stanie wilgotnym nie peptyzują i zachowują swą naturalną strukturę i związaną z nią dobre własności fizyczne.

Reakcje wymienne i struktura sorbentów.

Wyżej zaznaczyliśmy, że żele i zole glebowe, inaczej tak zwany adsorbcyjny kompleks glebowy, sorbują wymiennie pewne jony.

Adsorbcja wymienna albo polarna, oznacza sorbcję jonów w warstwie dyfuzyjnej kompleksu sorbcyjnego gleb. Adsorbcja więc wymienna polega na tym, że na miejsce zaadsorbowanych jonów z roztworu glebowego, wychodzi do ośrodka dyspersyjnego równoważna ilość jonów z luźnej warstwy dyfuzyjnej jonów kompleksu sorbcyjnego:





Z powyższych równań widoczne jest, że przy adsorbcji wymiennej między ilością jonów w ośrodku dyspersyjnym, a ilością jonów występujących w zewnętrznej powłoce kompleksu adsorbcyjnego, ustala się stan dynamicznej równowagi. Ten stan dynamicznej równowagi uzależniony jest od energii wejścia jonów z roztworu glebowego do kompleksu adsorbcyjnego oraz od energii wyjścia jonów, zawartych w kompleksie sorbcyjnym, do środowiska dyspersyjnego. Całkowitą sumę jonów, które może zaadsorbować jednostka wagowa gleby, nazywamy jej pojemnością wymienną.

Gleby, w których przeważają koloidy naładowane ujemnie, będą przede wszystkim sorbowały wymienne kationy. Przy nawożeniu więc takich gleb solami potasowymi, czy solami amonowymi, będą sorbowane wymienne kationy : $K^{\cdot}$, względnie $NH_4^{\cdot}$. Koloidy glebowe naładowane dodatnio mogą sorbować wymiennie pewne aniony, a więc również anion $PO_4^{'''}$.

Adsorbcja jonów zależy w dużej mierze od struktury sorbentów. Od struktury bowiem sorbentów uzależniona jest wielkość ich wewewnętrznej i zewnętrznej aktywnej powierzchni, która decyduje o wielkości pojemności wymiennej sorbentów.

Takie sorbenty jak kwarc, biotyt, koalinit itd. posiadają strukturę zbitą i sorbują jony prawie wyłącznie swoją zewnętrzną aktywną powierzchnią.

Pojemność sorbcyjna ciał o strukturze zbitej wzrasta w miarę zwiększania się ich stanu dyspersji. Sorbenty o dużej wewnętrznej aktywnej powierzchni (permutyt, próchnica, pewne „gliny“ itd.) z reguły wykazują dużą pojemność wymienną i wielkość tej pojemności nie zależy od stanu rozdrobnienia tych sorbentów. Natomiast stan dyspersji sorbentów ma wpływ na szybkość dyfuzji jonów.

Struktura sorbentów może być elastyczna i niezmienna. Zmienność struktury, a więc zwiększenie się i zmniejszenie się przekrojów kapilar żeli ma doniosłe znaczenie o ile chodzi o charakterystykę własności chłonnych sorbentów. Z powyższych rozważań wynika, że w przypadku zwężania się kapilar żeli może być utrudnione albo nawet zupełnie zahamowane wejście do tych żeli pewnych jonów, których wymiary będą większe od średnicy przestworów żeli. Przy rozszerzaniu się kapilar żeli będziemy mieli do czynienia ze zjawiskiem odwrotnym. O ile do kapilar żeli dostaną się jony o dużych wymiarach, to mogą one utrudniać, albo nawet wstrzymywać wejście jonów do kapilar z ośrodka dyspersyjnego oraz wyjście pewnych jonów z żeli do ośrodka dyspersyjnego. Naogół o ile chodzi o gleby polskie, to w nich wysuwa się na pierwsze miejsce adsorbcja wymienna kationów. Określanie jakości i ilości kationów wymiennych w glebach odzwierciedla nam w pewnym stopniu przebieg procesów glebotwórczych, a zarazem ułatwia określenie typu gleby. Adsorbcja wymienna kationów ma jednak duże znaczenie nietylko w gleboznawstwie, ale również i w nauce

o nawożeniu. Adsorbcja wymienna anionów może się tylko ujawnić w silnie kwaśnych glebach. W silnie bowiem kwaśnym środowisku kompleksowe koloidy mogą zmienić swój ładunek ujemny na dodatni i zacząć sorbować wymiennie aniony. Musimy jednak zaznaczyć, że zjawisko sorbcji anionów nie zostało dotychczas należycie wyjaśnione.

LITERATURA.

1. P. Vageler. Der Kationen- und Wasserhaushalt des Mineralbodens.
2. H. Palmann. Über starre und elastische Umtauschkörper. Bodenkundliche Forschungen. Bd. VI, 1, 1938.
3. H. Pallmann. Zur physikalischen Chemie der Kolloide, Schweizerischen Medizinischen Wochenschrift. 67, J. 1937. Nr. 24.
4. G. Wiegner, H. Pallmann, A. Musierowicz i J. Albareda. O efekcie suspensyjnym. Roczniki Nauk. Roln. i Leśnych. T. XXVIII.
5. Wozbuckaja. Chimia poczwy.
6. A. Stebutt. Lehrbuch der allgemeinen Bodenkunde.
7. Ehrenberg. Der Bau des Ackerbodens.
8. G. Wiegner. Boden und Bodenbildung in kolloidchem. Betrachtung.
9. K. Gedroic. Uczenije o pogłotitielnoj sposobnosti poczw. 1932 r.
10. K. Gedroic. Poczwiennyj pogłaszczajuszczij kompleks.
11. N. Antipow-Karatajew i A. Rabnerson. Poczwiennyje kolloidy i metody ich izuczenija.
12. A. Musierowicz i R. Nowicki. Sorbcja anionu PO_4 przez torfy. Kosmos T. 61, cz. IV. 1936 r.

REFERATY

I. Fizjologia i chemia roślin.

248. G. BARBIER: *Contribution à l'étude de la nutrition minérale de la plante en fonction de la composition chimique du milieu.* [Przyczynek do badań nad mineralnym żywieniem roślin w zależności od składu chemicznego środowiska]. I. d.: 631. 811. An. Agr. 1936. Juillet-Aout N-o 4.

W doświadczeniu zastosowano kultury roślin w roztworach, przy czym użyto roztwory o bardzo słabym stężeniu [n/200 do n/400] zawierające wszystkie składniki niezbędne dla rośliny z przeważającą ilością wapnia. P_2O_5 dano w wyższej koncentracji od koncentracji glebowej, azot podano w postaci azotanów, żelazo jako $FeCl_3$. Zjawisko chlorozy zwalczano przez dodanie do roztworu cytrynianu żelazowego. Mikroelementy dodawano w formie ustalonej przez Maze'go.

Badania nad zjawiskami antagonizmu K wobec Ca: Wielu badaczy stwierdziło, że dodatek soli potasowych obniża pobieranie wapnia przez rośliny. W doświadczeniu suma stężenia K i Ca wyrażona w równoważnikach utrzymaną była na poziomie 0,005; stężenie więc wapnia nie było stałe, lecz praktycznie biorąc warunek ten był utrzymany, ponieważ stosunek K/Ca był bardzo mały. Sumę K + Ca podzielono pomiędzy azotany, siarczany i chlorki w stosunku równoważnikowym: 5 dla NO_3, Na_2HPO_4 — 0,125 millimoli na litr, $MgSO_4$ — 0,4 millirównoważnik.. dla kukurydzy a 0,6 dla reszty roślin. Okazało się, że procentowa zawartość K w suchej masie wykazuje regularny wzrost, zależny od ilości K w środowisku, podczas gdy zawartość Ca w roślinach najczęściej malała. Zamiana w roślinach K przez Ca na ogół nie odbywa się w ilościach równoważnikowych. Antagonistyczne działanie Ca wobec K w glebach o charakterze zasadowym polega na zahamowaniu pobierania potasu. Proces ten może być spowodowany przez zjawisko antagonizmu fizjologicznego, związanego ze zmniejszoną przenikliwością korzeni dla jonu K lub związane z nierozpuszczalnością potasu, spowodowaną przez obecność Ca. Do roztworów w jednym wypadku użyto mieszaniny soli $CaSO_4$ + $CaCl_2$, w drugim wapna oczyszczonego przez CO_2. W wyniku doświadczeń okazało się, że w środowiskach bezwzględnie ubogich w K, dodatek do roztworu Ca nie obniżał pobierania K u badanych roślin.

Procentowa zawartość w roślinach Ca lekko się podniosła, niewspółmiernie zresztą do zwiększonej ilości Ca w środowisku odżywczym. W środowisku bezwzględnie bogatym w K, przy koncentracji wyższej

od optimum, występuje słabe antagonistyczne działanie wapnia przy pobieraniu K przez rośliny, przy czym, dla tej samej ilości wprowadzonych jonów Ca, wapno okazuje się bardziej czynnym niż zasadowe sole Ca. Nie stwierdzono antagonizmu Ca przy pobieraniu potasu; okazało się natomiast, że zmniejszone pobieranie potasu jest uzależnione od zmniejszonej przepuszczalności korzeni dla jonu K.

K zachowuje się antagonistycznie również wobec Mg, jest to antagonizm nawet silniejszy niż wobec Ca. Stosunek Mg/Ca zmniejsza się u roślin z chwilą zwiększenia się ilości potasu w środowisku odżywczym. Bardzo wybitnie zaznacza się antagonizm K wobec Na. Również Ca jest antagonistyczne w stosunku do Mg.

Doświadczenie wykazało bardzo ściśle działanie antagonistyczne NO_3 wobec Cl u owsa, natomiast żadnego działania w pobieraniu SO_4 i PO_4. Stwierdzono więc, że zjawisko antagonizmu jednych składników wobec drugich zależne jest bardzo od rośliny. Ogólnie powiedzieć można, że w środowisku ubogim w K ($<$ 0,001 n) i bogatym w Ca, jon Ca nie wykazuje prawie żadnego działania antagonistycznego (lub bardzo słabe) wobec K, w środowiskach bogatych w K (n/100), Ca wykazuje znaczne działanie antagonistyczne wobec K. W środowisku zbliżonym do naturalnego roztworu glebowego dodatek K hamuje często pobierane Ca u roślin, natomiast dodatek Ca nie wywołuje zmiany w pobieraniu K. W środowiskach zbliżonych do roztworów glebowych zjawiska antagonizmu kationów najsilniej występują wobec kationów Na, Ca i Mg czyli kationów odgrywających drugorzędną rolę w odżywianiu się rośliny. Z punktu widzenia praktycznego zjawisko antagonizmu między kationami nie jest groźne dla roślin.

Doświadczenia wykazały, że pobieranie potasu zależy przede wszystkim od koncentracji K w roztworze odżywczym, w bardzo małym stopniu od koncentracji NO_3 i Ca jak również PO_4. Pobieranie NO_3 nie wykazuje specjalnych wahań pod wpływem ilości K w środowisku; K i NO_3 nie wykazują również działania zgodnego w procesie rozwoju rośliny. Wzrost ilości K w środowisku powoduje zmianę jego odczynu w kierunku zakwaszenia, nie ma wyraźnego wpływu na sorpcję NO_3 i PO_4, natomiast pobudza sorpcję SO_4 i Cl.

W doświadczeniach badano również wpływ koloidów próchnicowych na odżywianie się i rozwój roślin. Dodanie do roztworu niewielkiej ilości koloidów próchnicowych zdaje się potęgować rozwój niektórych roślin, którego nie można przypisać pożywce mineralnej, ponieważ we wszystkich doświadczeniach pozostała ona niezmieniona.

St. Woynarowska, Dublany.

249. BALKS R. und WEHRMANN O. *Magnesiamangelerscheinungen bei Feldversuchen zu Winterrogen auf leichtem Sandboden in Braunschweig.* [Objawy niedoboru magnezu w polowych doświadcze-

niach z ozimym żytem w Brunświku]. Ernähr. Pfl. XXXIV, 9. st. 145 (1938).

W polowych doświadczeniach nawozowych z żytem ozimym, założonych w 1937 r. w Brunświku na zdecydowanie kwaśnej (pH 4,4) lekkiej, piaszczystej glebie, wystąpiły u roślin objawy głodu magnezowego. Objawy te w swym początkowym stadium występują na liściach w postaci zlokalizowanych nagromadzeń chlorofilu, które z czasem przyjmują żółto - brązowe zabarwienie, robiąc wrażenie mozaikowości. Czubki i brzegi liści żyta czerwienieją i blaszki liściowe wykręcają się na zewnątrz. Roślinki chore wcześnie przesadzone do doniczek i potraktowane siarczanem magnezowym po 0.5 gr na doniczkę wyzdrowiały w ciągu 5 dni. *P. L.*, Bydgoszcz.

250. WILLIS L. and PILAND J. *A response of alfalfa to borax.* [Działanie boraksu na lucernę]. Jour. of Amer. Soc. Agr. 30, 1938, 63.

Na wapnowanych glebach Północnej Karoliny bardzo często obserwuje się nienormalny rozwój lucerny, co pociąga za sobą obniżenie plonów. U porażonych roślin żółkną liście, opadają kwiaty oraz obumiera stożek wzrostu.

W celu znalezienia środka zapobiegawczego przeciw tej chorobie, autorzy referowanej pracy przeprowadzili polowe i wazonowe doświadczenia, w których zastosowali nawożenie mikroelementami: borem, manganem, cynkiem i miedzią. Mikroelementy te dawano pojedynczo oraz łączono je po kilka, stosując różne kombinacje. Wyniki doświadczeń polowych i wazonowych były zgodne. Okazało się, że nawożenie boraksem nadzwyczaj dodatnio wpłynęło na rozwój roślin, podnosząc czasem plon w dwójnasób. Zwłaszcza dobrze działał boraks stosowany wczesną wiosną. Różnic w działaniu wzrastających dawek boraksu nie zauważono. Autorzy zalecają stosować boraks w ilości 5—10 funtów na akr.

Co do działania innych mikroelementów, to stosowane pojedynczo nie wykazały żadnego wpływu i tylko przy jednoczesnym użyciu cynku, miedzi i manganu otrzymano plony lucerny zbliżone do plonów uzyskanych na boraksie. *O. D.*, Warszawa.

II. Gleba, roślina, nawożenie.

251. Dr D. J. HISSINK „*Problemes de la science du sol relatifs à la mise en culture des sols jeunes du Zuiderzée*". [Zagadnienia gleboznawcze związane z zajmowaniem pod uprawę młodych gleb Zuiderzée]. An. Agr. No 5, 1938.

Autor w niniejszej rozprawie przeprowadza dyskusję nad wynikami badań i obserwacyj związanych z osuszaniem i zajmowaniem pod uprawę terenów poprzednio zalanych przez morze, a znajdujących się na wybrzeżu Holandii.

Tempo prac związanych z uprawą młodych gleb wskazują następujące dane. Osuszony teren Wieringermeer w r. 1930, w ciągu 8 lat jest już zagospodarowany przez farmerów w 10.000 ha, a na 8.000 ha jeszcze prowizorycznie administruje państwo.

Na południe od wyspy Wieringen znajdują się tereny piaszczyste, przeważnie zajęte pod uprawę łąk i pastwisk. Przy gospodarce na tych terenach należy stosować pełne nawożenie N P K oraz dbać o utrzymanie na należytym poziomie wody gruntowej.

Gleby gliniaste w pierwszym okresie osuszania charakteryzują się wysoką zawartością wody gruntowej; podczas gdy dawniej osuszone tereny po okresie deszczów na 100 g glinki zawierają 50 g wody, to młode gleby Wieringermeer zawierają na 100 g glinki aż 180 g wody. Przyczynę tego zjawiska autor przypisuje składowi kompleksu sorbcyjnego, w którym stosunek zasad jest następujący: 24 Ca + 48 Mg + 9 K + 19 Na = 100. Wysoka zawartość sodu powoduje łatwą peptyzację frakcji próchniczno-gliniastych.

Przy procesach wysychania gleby, pod wpływem dostępu powietrza, w wierzchnich warstwach ulegają utlenieniu połączenia pirytowe i tworzą się tlenki żelaza i kwas siarkowy. Dalej z węglanu wapnia tworzą się w wodzie rozpuszczalne sole jak gips i dwuwęglan wapnia, na skutek czego wapno gwałtownie wypiera sód z kompleksu sorbcyjnego. Procesy te odbywają się z taką szybkością, że po 5 — 7 latach stosunek zasad w kompleksie sorbcyjnym jest następujący: 73 Ca + 19 Mg + 5K + 3 Na. Okazuje się, że magnez ustępuje znacznie wolniej niż sód.

Przemiana kompleksu sodowego na wapienny posiada duży wpływ na strukturę gleby. Związki wapna z gliną wysychają znacznie szybciej aniżeli połączenia próchniczne, ale glina pod wpływem wody znacznie szybciej peptyzuje niż próchnica. Dlatego próchnica ma większe znaczenie od gliny przy tworzeniu się trwałej struktury gleby. Pierwszym najważniejszym dążeniem przy zagospodarowaniu młodych gleb winno być stworzenie trwałej struktury. Roślinność łąkowa sprzyja tworzeniu się trwałej struktury, dlatego zdaniem autora jest bardzo racjonalny stary system zagospodarowywania młodych gleb przez użytkowanie ich w ciągu 40 — 60 lat jako łąki. Dziś ze względów ekonomicznych już w 4 — 5 lat po osuszeniu na młodych glebach nieposiadających jeszcze trwałej struktury stosuje się uprawy polowe. Należy wtedy jednak zwracać uwagę, by uprawiać jedynie powierzchniowo i tylko wtedy, gdy gleba nie jest za mokra; należy jednak unikać jej zbytniego przesuszenia.

Sól w pierwszych stadiach osuszania, wtedy gdy istnieje jeszcze kompleks sodowy, silnie hamuje proces peptyzacji i tym działa korzystnie na strukurę gleby. Później jednak nadmiar soli w glebie utrudnia kiełkowanie roślin, jest więc niepożądany. Dr Zuur wykazał, że w gle-

bie można już siać, jeżeli na wiosnę zawartość soli w wodach drenowych wynosi najwyżej 5 g na litr.

Pod wpływem utleniania pirytów obok tlenków żelaza powstaje kwas siarkowy, który przy niewielkiej ilości $CaCO_3$ powoduje silne zakwaszenie gleby. Jeśli w głębszych warstwach znajduje się większa ilość węglanu wapnia, wówczas celem zapobieżenia nadmiernej kwasocie mięsza się górne warstwy pirytowe z warstwami bogatymi w $CaCO_3$. Powstałe w tych warunkach tlenki glinu i żelaza gromadzą się w formie geli w rowach oraz często zatykają dreny.

P o t r z e b y   n a w o z o w e gleb znajdujących się w stadium wysychania można jedynie określać drogą laboratoryjną.

CaO — Gleby naogół wykazują wystarczające ilości wapna, wapnem jedynie należy nawozić gleby posiadające w nadmiarze siarczany.

K_2O — Gleby gliniaste są bogate w K_2O, natomiast gleby piaszczyste wymagają nawożenia potasem.

P_2O_5 — Sąsiednie gleby są bogate w fosfor i zawierają na 100 g glinki (o śr. $<$ 0,016 mm) 0,35 — 0,40% P_2O_5 ogólnego, z czego 30—40% jest rozpuszczalne w kwasie cytrynowym.

Próchnica i azot w procentach suchej masy ciężkich gleb gliniastych (60% glinki).

Próbki gleb znajdujących się w sąsiedztwie Andyk (Zuiderzée)		Rejon Dollard (Brzeg północno wschodni prowincji Groningen)	
Próchnica			
Pokłady bagienne . . .	5,8	Pokłady bagienne . . .	5,8
w 4 lat po osuszeniu . .	5,4	w 70 lat po osuszeniu . .	3,2
w 8 lat po osuszeniu . .	5,2	w 350 lat po osuszeniu . .	3,2
Azot (N)			
Pokłady bagienne . . .	0,333	Pokłady bagienne . . .	0,322
w 4 lata po osuszeniu . .	0,291	w 70 lat po osuszeniu . .	0,209
w 8 lat po osuszeniu . .	0,278	w 350 lat po osuszeniu . .	0,209
N w g na 100 g próchnicy			
Pokłady bagienne . . .	5,7	Pokłady bagienne . . .	5,5
w 4 lata po osuszeniu . .	5,4	w 70 lat po osuszeniu . .	6,6
w 8 lat po osuszeniu . .	5,3	w 350 lat po osuszeniu . .	6,6

Okazuje się, że w pierwszych 4 latach na 100 g suchej masy ulega spaleniu 100 mg a w 4 następnych latach 50 mg. Biorąc pod uwagę górną warstwę gleby miąższości 15 cm, w ciągu 8 lat średnio rocznie wydziela się 2.600 kg/ha CO_2; straty N w tym czasie średnio rocznie

wynosiły 115 kg/ha. Ciekawy również jest fakt, że gleby uprawiane od 350 lat posiadają te same ilości azotu i materii organicznej, co gleby uprawianie od 70 lat. Autor tłomaczy to tym, że w warunkach klimatu Holandii procesy zmierzają właśnie tylko do tej wartości tych dwu składników przy danej zawartości gliny w glebie — 5,3% zawartości próchnicy w stosunku do gliny a 6,6% zawartość azotu w stosunku do próchnicy. To są wartości stałe. Gleby uboższe w glinę wykazują nieco wyższe zawartości próchnicy. I tak: gleba o 40% glinki zawiera 7,5% próchnicy w stosunku do gliny, a gleba o 60% glinki wykazuje zaledwie 5,3% próchnicy.

Harmsen na podstawie badań z punktu widzenia biologicznego doszedł do wniosku, że gleby Wieringermeer należą do bardzo starych pokładów, które szybko zostały naniesione a później zdegradowane. Gleby te odznaczały się bardzo wolnym przebiegiem wszystkich procesów biologicznych. Celem usunięcia braku czynności tych gleb, autor zaleca forsowanie jako międzyplony roślin motylkowych, które dostarczają glebie nietylko azotu lecz także próchnicy i działają podniecająco na rozwój mikroflory gleby. Gleby te w pierwszych latach uprawy roślin motylkowych należy szczepić kulturami bakterii brodawkowych.

M. Niklewski, Dublany.

252. R. HERMANN. *Die Anwendung neuzeitlicher Methoden bei den systematischen Bodenuntersuchungen und für die Einzelberatung.* [Zastosowanie nowoczesnych metod do systematycznych badań gleby i przy poszczególnych poradach]. Bodenk. u. Pflanz. 9/10 (54/55), 10—14, 1938.

Jakkolwiek dużo pracy włożono w zagadnienie ujęcia stanu zasobności gleby w składniki pokarmowe, to jednak zdaniem autora chemia rolna daleka jest jeszcze od swego celu, za który uważać należy dokładne i posiadające wartość praktyczną oznaczenie żyzności danej gleby na podstawie zasobności w składniki pokarmowe przy równoczesnym uwzględnieniu innych ważnych czynników glebowych. Główna przyczyna dlaczego nauka nie doszła jeszcze do wszechstronnie zadawalających rezultatów przy oznaczaniu stanu składników pokarmowych w glebie pochodzi stąd, że obok trudności samego zagadnienia nie ma dającego się łatwo zastosować miernika.

Autor, rozważając zagadnienie czy należy stosować nowe metody badania, czy też najlepsze z istniejących ulepszać i upraszczać, dochodzi do reasumcji, że w latach najbliższych dążyć się będzie w Niemczech raczej do ujednostajnienia metod badania gleby i na tej drodze niesienia pomocy rolnictwu. Niemniej jednak praca badawcza nie może być zaniechana, lecz powinna być uprawiana w określonym zakresie i wyznaczonych kierunkach. Tylko takie nowe metody powinny być oddane

do powszechnego użytku, które będą dokładnie zbadane wzorcowymi doświadczeniami polowymi. Systematyczne badania gleby powinny być przeprowadzone jedynie przy pomocy wypróbowanych szybkich metod, dających ogólny obraz stanu gleb.

Natomiast przy poradach w poszczególnych przypadkach użyć należy metody takiej, jaką jest jeszcze dotychczas metoda Neubauera.

K. Boratyński, Poznań.

253. N. P. REMIZOW. „*Jomkość pogłoszczenja i sostaw obmiennych kationów w gławniejszych tipach poczw*". [Pojemność pochłaniania i skład wymiennych kationów w główniejszych typach gleb]. P o c z w o w i e d. N 5, 1938, str. 639—694.

Na wstępie referowanej pracy autor zaznacza, że badania Gedroyca wykazały bardzo znaczny wpływ składu wymiennych kationów na fizyczne, chemiczne i biologiczne własności gleb.

Badania Gedroyca i innych autorów ustaliły, iż w kompleksie czynników, określających naturalną urodzajność gleb, ma wielkie znaczenie skład wymiennych kationów i że czynnik ten należy uwzględnić przy nawożeniu.

W ostatnich latach na powyższy temat nagromadzono wiele materiału analitycznego. W referowanej pracy autor na podstawie zebranego licznego analitycznego materiału dąży do uogólnienia danych dotyczących składu wymiennych kationów i pojemności pochłaniania, celem scharakteryzowania na tej podstawie główniejszych typów gleb występujących w Z. S. S. R.

Opracowane przez siebie zestawienie podaje autor w formie tabeli, w której występujące w Z. S. S. R. typy gleb scharakteryzowane są co do: 1) zawartości i własności koloidów, 2) pojemności pochłaniania, 3) składu wymiennych kationów i pochłaniania anionów, 4) stopnia nasycenia zasadami.

W zestawieniu tym są następujące rubryki:

1) Nazwa gleb
2) Koloidy nieorganiczne
3) Koloidy organiczne
4) Amfoteryczne własności koloidów *(to znaczy, że koloidy w zależności od odczynu środowiska posiadać mogą własności zasad lub kwasów)*
5) Punkty wymiennej neutralności (wartości odczynu środowiska, przy których nie zachodzi już wymiana między roztworami soli a kompleksem pochłaniającym)
   a) przy siarczanach
   b) przy chlorkach
6) Pojemność pochłaniania

7) Stopień nasycenia zasadami
8) Skład wymiennych kationów
9) Wpływ uprawy na pojemność pochłaniania i skład wymiennych kationów
10) Najczęściej występująca kwasowość gleb
11) Pochłanianie anionów w warunkach najczęstszego pH.

Dla przykładu podajemy za autorem tabelaryczne zestawienie własności dla tych typów gleb, które mogą występować w warunkach Polski.

Z e s t a

charakteryzujące zawartość i własności koloidów, pojemność po
w główniejszych

Nazwa gleb	Charakterystyka koloidów glebowych: Koloidy nieorganiczne	Charakterystyka koloidów glebowych: Koloidy organiczne	Charakterystyka koloidów glebowych: Amfoteryczne własności koloidów	Punkty wymiennej neutralności: przy siarczanach	Punkty wymiennej neutralności: przy chlorkach
1	2	3	4	5 a	5 b
Czarnoziemy (gliniaste i piaszczysto - gliniaste)	Zawartość i skład koloidów nieorganicznych w całym profilu jest jednorodny	Wysoka zawartość koloidów organicznych. Zawartość próchnicy 6-12%. Miąższość warstwy próchnicznej dochodzi do 100 cm.	Wkutek słabej alkaliczności poziomu A_1 większa część amfolitoidów zachowuje się jako bazoidy, tworząc złożone amfolitoidy. W miarę zagłębiania reakcja jest bardziej alkaliczna, a więc większa część amfolitoidów zachowuje się jako acidoidy. W składzie organicznych koloidów przeważają acidoidy.	Poziom A_1 przy pH 4 — 4,5 poziom B przy pH 4,0 do 4,5	2,5 — 3,0 3,0 — 3,5
Zdegradowane czarnoziemy. (Gliniaste i piaszczysto-gliniaste)	W miarę bielicowania w eluwialnym poziomie zawartość nieorganicznych koloidów obniża się, a w iluwialnym poziomie podwyższa się. Jednocześnie zmienia się skład koloidów. W eluwialnym poziomie zmniejsza się zawartość R_2O_3, a w iluwialnym na odwrót podwyższa się.	W miarę degradacji obniża się zawartość próchnicy (do 5-6%), a tym samym zmniejsza się zawartość koloidów organicznych. Miąższość warstwy próchnicznej wynosi 40-50 cm.	W poziomie A_1 zwiększa się zawartość amfolitoidów, które zachowują się jako bazoidy i tworzą złożone amfolitoidy. W poziomie B podwyższa się zawartość amfoterycznych koloidów (R_2O_3), które również częściowo zachowują się jak bazoidy.	Poziom A_1 przy pH 3-5 Poziom B przy pH 4,0-4,5	2,5-3,0 3,0-3,5

w i e n i e

chłaniania, skład wymiennych kationów i pochłanianie anionów typach gleb Z. S. R. R.

Kationy wymienne				Najczęściej występujące pH gleby	Pochłanianie anionów w warunkach najczęstszego pH
Pojemność pochłaniania (przy pH 7,0) w m.-równ. na 100 g gleby	Stopień nasycenia zasadami	Skład wymiennych kationów	Wpływ uprawy na pojemność pochłaniania i skład wymiennych kationów		
6	7	8	9	10	11
Pojemność pochłaniania wynosi 30 - 70 m.-równ., przy czym w miarę pogłębiania pojemność obniża się, dochodząc do 20 - 30 m.-równ.	100 do 98%	W składzie przeważa Ca mniej Mg (10 - 20% od sumy wymiennych kationów). W południowych czarnoziemach są ślady Na. W zwykłych i mocnych czarnoziemach w poziomie A_1 można zauważyć ślady nienasycenia.	Uprawa wpływa na zmniejszenie pojemności pochłaniania; natomiast stan nasycenia zasadami podwyższa się. Uprawa traw podwyższa pojemność pochłaniania.	pH poziomu A_1 6,5 — 7,5 B 7 — 8,0 C 8 — 8,5	Aniony za wyjątkiem PO_4 nie pochłaniają się.
Pojemność pochłaniania wynosi 30-60 m.-równ.; w miarę pogłębiania obniża się, dochodząc do 20-30 m.-równ.	Około 80%	W składzie wymiennych kationów przeważa Ca, mniej Mg. W miarę degradacji wzrasta stan nienasycenia poziomu A_1 i zmniejsza się zawartość Mg.	Przy uprawie zmniejsza się pojemność pochłaniania i stan niesycenia zasadami. Uprawa traw podwyższa pojemność pochłania-nia.	pH poziomu A_1 6,0 B 7,0 C 7,5-8,0	Aniony nie pochłaniają się za wyjątkiem PO_4

Nazwa gleb	Charakterystyka koloidów glebowych: Koloidy nieorganiczne	Charakterystyka koloidów glebowych: Koloidy organiczne	Charakterystyka koloidów glebowych: Amfoteryczne własności koloidów	Punkty wymiennej neutralności: przy siarczanach	Punkty wymiennej neutralności: przy chlorkach
1	2	3	4	5 a	5 b
Szare laso-stepowe gleby (gliniaste i piaszczysto gliniaste)	W miarę bielicowania w eluwialnym poziomie zawartość nieorganicznych koloidów obniża się, a w poziomie iluwialnym podwyższa się. Jednocześnie zmienia się skład koloidów. W eluwialnym poziomie zawartość R_2O_3 obniża się, a w iluwialnym podwyższa się	Zawartość próchnicy obniża się do 3—4%; również obniża się miąższość warstwy próchnicznej.	W poziomie A_1 znacznie zmniejsza się zawartość acidoidów, dzięki wymyciu i niszczeniu koloidów, a także na skutek przejścia amfolitoidów z acidoidów w bazoidy. W poziomie B zwiększa się zawartość bazoidów dzięki wmywaniu R_2O_3.	Poziom A_1 przy pH 4-4,5 Poziom B 4-4,5	2,5-3,0 3,0-3,5
Gleby bielicowate strefy leśnej (gliniaste i piaszczysto-gliniaste).	Jak w poprzednim typie.	Jeszcze większe zmniejszenie niż w poprzednim typie.	W poziomie A_1 znacznie obniża się acidoidowy charakter koloidów. W poziomie „B“ zwiększa się zawartość koloidów nieorganicznych. Im silniej gleba jest zbielicowana, tym jaskrawiej zachodzą te zmiany.	Poziom A_4 przy pH 5,0 Poziom B przy pH 5,5	4,5 5,0
Gleby bielicowate (piaszczyste)	Jak i w poprzednich glebach.	Bardzo mała zawartość próchnicy w poziomie A_1.	„ „	Nie ma danych	

	Kationy wymienne				
Pojemność pochłaniania (przy pH 7,0) w m.-równ. na 100 g gleby	Stopień nasycenia zasadami	Skład wymiennych kationów	Wpływ uprawy na pojemność pochłaniania i skład wymiennych kationów	Najczęściej występujące pH gleby	Pochłanianie anionów w warunkach najczęstszego pH
6	7	8	9	10	11
Pojemność pochłaniania wynosi 15-25 m.-równ. i mniej więcej jest równomierna w całym profilu.	70-80%	W składzie przeważa Ca, mniejsza jest zawartość Mg. W miarę degradacji wzrasta stan nienasycenia poziomu A_1, a także zmniejsza się zawartość Mg.	Tak samo jak i w poprzednim typie	pH poziomu A_1 4,5-5.0; w głębszych warstwach pH podwyższa się.	W poziomie A_1 aniony nie pochłaniają się za wyjątkiem PO_4. W poziomie B możliwe jest pochłanianie dwu i wielowartościowych anionów.
Pojemność pochłaniania w poziomie A_1 wynosi 10-15 m.-równ., obniża się w poziomie A_2 i podwyższa się w poziomie B do 20-30 m.-równ.	30-70%	Podobnie jak w poprzednich typach z tą różnicą, że stan nienasycenia acidoidów jest większy.	Podobnie jak w poprzednim typie	pH poziomu A_1 4,0-6,0	Jest możliwe pochłanianie dwu i wielowartościowych anionów, zwłaszcza w poziomie B. Fosforany pochłaniają się wskutek tworzenia złożonych amfolitoidów z R_2O_3.
Pojemność pochłaniania w poziomie A_1 wynosi 2-5 m.równ. Znacznie obniża się w poz. A_2 i podwyższa się w B.	,,	W poziomie B znacznie podwyższa się zawartość wymiennego Mg.	,, ,,	4,0-5,0	,, ,, ,,

Nazwa gleb	Charakterystyka koloidów glebowych			Punkty wymiennej neutralności	
	Koloidy nieorganiczne	Koloidy organiczne	Amfoteryczne właściwości koloidów	przy siarczanach	przy chlorkach
1	2	3	4	5	
Gleby bielicowato-glejowe.	To samo co i w glebach poprzednich bielicowatych.	Zawartość próchnicy w poziomie A jest większa niż w poprzednich typach.	W miarę zwiększania się zawartości wody w tych glebach wzrasta zawartość acidoidów (humianów).	Nie ma danych	
Gleby torfowo glejowe	—	Zawartość koloidów organicznych jest bardzo wysoka.	Silnie wzrasta zawartość acidoidów organicznych.	Nie ma danych	
Gleby ilasto-glejowe	—	Bardzo wysoka zawartość koloidów organicznych. Zawartość próchnicy 30—70%	Silnie wzrasta zawartość acidoidów (humianów).	Nie ma danych	

Na podstawie tego rodzaju materiałów zebranych i tabelarycznie zestawionych autor wyprowadza następujący ogólny wniosek:

Zebrane dane wykazały, że między składem i własnościami kom-

254. E. A. MITSCHERLICH u. BEUTELSPACHER. *Untersuchungen über den Wasserverbrauch verschiedener Kulturpflanzen und Wasserhaushalt des natürlich gelagerten Bodens*". [Doświadczenia nad zużyciem wody przez różne rośliny uprawne i gospodarką wodną naturalnie zalegających gleb]. Bodenk. u. Pflanz. 1938. Bd. 9/10. S. 337—395.

Autorzy przeprowadzili doświadczenia nad ustaleniem gospodarki wodnej i zużycia wody przez rośliny uprawne w naturalnych warunkach glebowych.

Ponieważ woda glebowa stoi w prostym stosunku do opadów, trzeba było mierzyć stan wody w glebie tą samą miarą co wielkość opadów atmosferycznych tzn. w milimetrach.

Kationy wymienne: Pojemność pochłaniania (przy pH 7.0) w m.-równ. na 100 g gleby	Stopień nasycenia zasadami	Skład wymiennych kationów	Wpływ uprawy na pojemność pochłaniania i skład wymiennych kationów	Najczęściej występujące pH gleby	Pochłanianie anionów w warunkach najczęstszego pH
6	7	8	9	10	11
Pojemność pochłaniania wzrasta w miarę zwiększania uwodnienia i wynosi 20-50 m.-równ.	10-50%	Tak samo jak w poprzednim typie, lecz stan nasycenia jest większy.	Jak w poprzednim typie	3,5-4,5	Nie ma danych
Pojemność pochłaniania wynosi około 100 m. równ.	10-20%	Przeważa stan nienasycenia, bardzo mało wymiennego Ca i Mg.	Nie ma danych	3.5-4,5	Nie pochłania
Pojemność pochłaniania około 100 m.-równ.	50-100%	W składzie wymiennych kationów przeważa Ca i Mg. Jest możliwy pewien stan nienasycenia.	Nie ma danych	5,0-7,5	Nie ma danych

pleksu koloidalnego oraz zawartością, składem i rozmieszczeniem wymiennych jonów a poszczególnymi genetycznymi typami gleb istnieje ścisła współzależność. *M. Kwinichidze*, Poznań.

Oznaczona w laboratorium nasiąkliwość ogólna gleby była jeszcze raz tak wielka, jak jej zapas wodny w stanie naturalnym. Tę właściwość nazwali autorzy nasiąkliwością opadową. (Regenkapazität). Zdaniem autorów należałoby wprowadzić pojęcie „stanu wodnego", pod którym należałoby rozumieć każdorazową wysokość wody w milimetrach, jaką zawiera gleba w danym czasie i w określonej warstwie gleby. Stan wodny gleby został określony jako fizjologicznie użyteczny dla roślin i nieużyteczny. Jako dolną granicę stanu wodnego użytecznego dla roślin ustalono dla lekkich gleb trzykrotną, a dla ciężkich — dwukrotną wodę higroskopijną.

Na podstawie badań stanu wodnego w ciągu trzech lat, w rozmaitych warunkach profilu glebowego, doszli autorzy do następujących, tymczasowych wniosków:

1. Na początku wegetacji uzupełniano stan wodny do wysokości nasiąkliwości opadowej. Za miarę do jej określania służyły ugory, które utrzymywały się podczas okresu wegetacyjnego przeważnie na tej wysokości.

2. Przez nawiezienie obornikiem została nasiąkliwość opadowa w najwyższym wypadku powiększona o 20%. Stan wodny został w tym wypadku przez cały okres wegetacji odpowiednio wyższy.

3. Ruch wody w dół w glebie następował dopiero wtedy, gdy górna warstwa gleby była uzupełniona w przybliżeniu do nasiąkliwości deszczowej. Im silniej przy tym woda glebowa była pobierana przez rośliny, tym ruch ten był wolniejszy.

4. Badano glebę warstwami aż do głębokości 100 cm. Okazało się przy tym, że woda była pobierana przez rośliny we wszystkich badanych poziomach.

5. Wierzchnia warstwa gleby jest najczęściej na nowo nasycana wodą opadową. Pod nią powstają jednak w czasie wegetacji bardzo suche warstwy, które w następstwie działają bardzo szkodliwie na plon, jeżeli stanu tego nie usunie się przez mechaniczną uprawę.

6. Porównawcze doświadczenia uprawowe wykazały, że w stosunkowo krótkim czasie, przez dostatecznie wczesne spulchnienie gleby, można było usunąć warstwę suchą.

7. Poletka, w których nastąpiło wcześniejsze obniżenie się stanu wodnego, dały przeciętnie wyższy plon.

8. Jeśli rośliny miały dostateczną ilość składników pokarmowych, to czerpały wodę przede wszystkim z górnych warstw gleby.

9. Mierzono każdorazowo zużycie wody przez rośliny, przy czym doliczano do stanu wodnego na początku wegetacji wysokość opadów, przypadających w odnośnym okresie wegetacyjnym i od tej sumy odliczano stan wody stwierdzony na nowo w profilu glebowym.

10. Zużycie wody kieruje się według rozwoju roślin.

11. Zużycie wody nie jest proporcjonalne do wysokości plonu roślin, lecz jest wypadkową gospodarki wodnej i składników pokarmowych.

12. W okresie tworzenia się największej masy roślinnej zużycie wody jest funkcją tworzącego się plonu.

13. Ilość wody zużyta do wyprodukowania jednostki suchej masy roślinnej wahała się dla jednej i tej samej rośliny w szerokich granicach. Im wyższy był plon, tym korzystniejsze było wykorzystanie wody glebowej.

14. Badania nad pobieraniem składników pokarmowych z rozmaitych warstw gleby wykazały, że rośliny potrafiły pobierać pokarmy aż do badanej głębokości tj. 100 cm. To potwierdza, że wyniki metod laboratoryjnych wolno porównywać z wynikami doświadczeń polowych tylko wtedy, jeśli podłoże w doświadczeniu polowym jest całkowicie

pozbawione składników pokarmowych i tylko w tym wypadku można spodziewać się zgodności metod laboratoryjnych z wynikami doświadczeń polowych. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

255. I. I. ALFANASJEW. „*K woprosu o sozdanii moszcznogo kulturnogo słoja poczw w diernowo-podzolistoj zonie*". [Kwestia wytworzenia silnie rozwiniętego uprawnego poziomu gleb w darniowo-bielicowej strefie). Chim. Soc. ziem. Nr. 8—9. 1938, str. 30—40.

Na wstępie podaje autor ogólną charakterystykę gleby „Czuwaszskiej" stacji doświadczalnej, gdzie było przeprowadzone doświadczenie na powyższy temat.

Gleba stacji była koloru jasno-szarego, średnio-bielicowata, piaszczysto-gliniasta. Skałę macierzystą tej gleby stanowi brunatno-żółta glina.

Miąższość poziomu A_1 wynosiła 13—14 cm, poziomu A_2 — około 4—5 cm, poziomu A_2B_1 — około 7 cm, poziomu B_1 — ca 16 cm.

Doświadczenie przeprowadzono nad wpływem głębokości orki. Najgłębsza orka była na 24 cm, co było równoznaczne z odwróceniem całego poziomu A_2B_1. W doświadczeniach tych był również badany wpływ różnego nawożenia oraz różnych poszczególnych zabiegów uprawowych na fizyko-chemiczne własności gleby. Na podstawie uzyskanych wyników autor wyprowadza następujące wnioski:

1. Podstawowy sposób powiększania warstwy urodzajnej gleb bielicowatych powinien polegać na możliwie większym pogłębianiu orki przy jednoczesnym wzbogaceniu gleby w substancje organiczne przez stosowanie obornika, zielonych nawozów i przez uprawę wieloletnich traw.
2. Metoda wytworzenia mocnej warstwy ornej gleb bielicowatych polega na przemieszaniu trzech poziomów $A_1 + A_2 + A_2B_1$. Przy zaleganiu poziomu A_2B_1 na głębokości ca 25—30 cm, wymieszanie tych poziomów jest możliwe.
3. W takim wypadku osiągamy szybkie polepszenie tak własności fizycznych jak i chemicznych gleby bielicowatej.
4. Powiększenie dawek obornika zwiększa efektywność głębokiej orki, wpływając na intensywność procesów biologicznych. Intensywniej również przebiegają procesy nitrifikacji oraz uruchamiania P i K.
5. Wprowadzenie wapna wpływa nie tylko na zmianę odczynu gleby, lecz przy zastosowaniu obornika działa jako akumulator substancji próchnicznych. *M. Kwinichidze*, Poznań.

256. A. S. GNATOWSKAJA: „*Osobienności okulturiwania opodzolennych i wyszczełoczennych poczw*". [O odrębnych cechach zabiegów doprowadzających gleby zbielicowane i wyługowane do stanu kultury]. Poczwowied. Nr. 1 — 1938 r., str. 93.

Praca powyższa zawiera wyniki badań dotyczących wpływu zabiegów poprawiających stan kultury gleb na zmianę ogólnych wskaźników kultury gleby, na zmianę ilościową i jakościową form azotu, fosforu, potasu i żelaza w glebie, na zawartość przyswajalnych (dla roślin) składników pokarmowych i wysokość plonu.

Do badań wybrano gleby w słabej, średniej i wysokiej kulturze. Gleby w średniej kulturze były 2 typów: 1) dawno wapnowane (przed 10 — 15 laty) z ograniczonym stosowaniem obornika i częstszym dodatkiem nawozów mineralnych; 2) ze zwiększonym stosowaniem nawozu stajennego w przeszłości, lecz niedawno wapnowane (1938 r.) i nienawożone w ostatnich 3 — 4 latach.

Mechaniczny skład warstwy ornej badanych gleb był ilasto-pylasty.

Gleb w słabej kulturze zupełnie nie nawożono obornikiem, a nawozy mineralne dawano jedynie pod buraki i to na rządki. Do porównania wzięto także glebę nieuprawianego stepu.

Do ogólnych wskaźników stanu kultury gleb autorka zalicza:
a) grubość i zabarwienie poziomu próchnicznego,
b) ilość i skład sorbowanych kationów,
c) skład ilościowy i jakościowy substancji organicznej,
d) jakość i ilość mikroflory w glebie.

Omawiając kolejno te wskaźniki autorka stwierdza, że gleby w wysokiej kulturze miały ciemniejszy i grubszy poziom próchniczny, gleby w średniej kulturze różniły się między sobą przede wszystkim grubością poziomów genetycznych, mniej natomiast intensywnością zabarwienia. Gleby więcej nawożone wykazały przewagę struktury gruzełkowatej w warstwie ornej i podornej. Gleby silnie zbielicowane w słabej kulturze miały cienką warstwę próchniczną, wyraźnie zaznaczone poziomy bielicowania i illuwialne, oraz nietrwałą, pyłowatą strukturę. Największe nasycenie wapniem i magnezem w kompleksie sorbującym wykazały gleby w wysokiej i średniej kulturze.

Ilość substancji organicznej oczywiście była największa w glebach słabo zbielicowanych w wysokiej kulturze. W miarę zwiększenia się głębokości zalegania badanych poziomów, zawartość azotu organicznego malała.

Porównując czarnoziemy i gleby zbielicowane autorka stwierdza, że różnią się one znacznie pod względem swoich własności. Tylko wysoki stopień kultury, intensywne nawożenie oraz wapnowanie gleb zbielicowanych, może gleby te zbliżyć nieco pod względem wydajności do czarnoziemów.

Również dało się stwierdzić wyraźnie pozytywny wpływ organicznej substancji glebowej na trwałość struktury. W miarę wzrostu stopnia kultury gleb proporcjonalnie wzrastała ilość i jakość mikroflory tych gleb.

Nawożenie tak organiczne jak i mineralne sprzyjało narastaniu mikroflory, a polepszanie stopnia kultury gleb wpływało na gromadze-

nie się bakteryj amonifikujących i nitrifikujących nie tylko w warstwie ornej, ale i podornej. Natomiast ilość bakteryj denitrifikujących znacznie malała.

W glebach zbielicowanych, jak i w wyługowanych czarnoziemach w miarę wzrastania stanu kultury wzrasta również ilość azotu zarówno rozpuszczalnego jak i nierozpuszczalnego w H_2SO_4.

W glebach zbielicowanych rozmieszczenie związków azotowych było dość równomierne, tak w warstwie ornej, jak i podornej, z przewagą jednak dla warstwy ornej.

Również i ilość fosforu organicznego i nieorganicznego (określona metodą Karpińskiego) wzrasta wraz z podwyższeniem kultury gleb. Najmniejszą ilość rozpuszczalnych mineralnych fosforanów wykazały gleby mocno zbielicowane.

W glebach słabo zbielicowanych w średniej i wysokiej kulturze jest znacznie więcej potasu, niż w glebach silnie zbielicowanych w słabej kulturze. Czarnoziemy miały znacznie więcej rozpuszczalnego mineralnego i organicznego potasu.

W zbielicowanych glebach było więcej azotu amoniakalnego niż azotanów. Tłomaczy to autorka w ten sposób, że zdaniem jej w warunkach słabo kwaśnego odczynu ma miejsce mniej intensywna nitrifikacja i słabsza pobieralność przez rośliny tej formy azotu. W czarnoziemach natomiast, nawet w średniej kulturze, proces nagromadzania się mineralnego azotu przebiega znacznie szybciej. Charakterystycznym jest, że w tym wypadku ilość azotanów albo przewyższa ilość azotu amoniakalnego, albo w przybliżeniu równa się jej.

W glebach o wysokim stanie kultury w warstwie ornej i podornej przeważały fosforany wapnia. Natomiast w glebach mocno zbielicowanych, w średniej, a szczególnie w słabej kulturze, w warstwie ornej przeważały fosforany żelaza i glinu.

Reasumując wyniki autorka stwierdza, że różne agrotechniczne zabiegi stosowane na roli powodować mogą nabycie przez glebę różnego stopnia kultury, a więc i różnego stopnia jej wydajności.

Wapnowanie, nawożenie organicznymi i mineralnymi nawozami, prawidłowy płodozmian z koniczyną, głęboka orka itp. zasadniczo wpływają na zmianę własności gleb zbielicowanych i zbliżają te gleby pod względem ich wydajności do czarnoziemów.

J. Grossberg, Poznań.

257. E. J. RUSSELL. *Die Reaktion der Ernten auf die Handelsdünger in England.* [Reakcja plonów na nawozy handlowe w Anglii]. Bodenk. u. Pflanz. 9/10, 166—179, 1938.

Na wstępie podaje autor dane z historii badania gleby w Anglii. Celem tych badań było stwierdzenie na podstawie analizy gleby jakich ciał danej glebie brakuje i jakich nawozów wymaga dana gleba.

Doświadczenie wykazało, że zagadnienie to nie jest jednak tak proste, że reakcja rośliny na substancje odżywcze zależy nie tylko od ilości ich w glebie lecz również od całego szeregu czynników wzrostu.

Dlatego też w nowszych czasach praca w Rothamsted rozwinęła się w czterech kierunkach, którymi są:

1. Wszechstronne badanie działania substancji pokarmowych na wzrost roślin. Te badania dzielą się na 3 grupy: a) kultury wodne, b) kultury piaskowe, c) doświadczenia polowe.
2. Doświadczenia polowe w Rothamsted, Wolburn i w innych miejscowościach różnych części kraju.
3. Doświadczenie długotrwałe. (Stale z tą samą rośliną i nawozem na danym polu).
4. Osobne doświadczenia, mające na celu wyjaśnienie specjalnych zagadnień co do działania nawozów handlowych w różnych warunkach wzrostu rośliny.

Uwzględniając wyniki wszystkich tych kierunków badań dochodzi autor do następujących wniosków:

Działanie nawozów na roślinę polega nie tylko na podwyższeniu wagi plonu; obok tego pod wpływem nawozów zmienia się także wygląd (habitus) samej rośliny i jej skład, a to wpływa na reakcję rośliny na zmiany w pobieraniu wody, na zmiany temperatury itp. powodowane różnorodnością warunków pogody w różnych latach. Optymalna ilość składników pokarmowych dla jakiejkolwiek rośliny nie jest wielkością absolutną, lecz zależy od warunków klimatycznych.

Działanie azotu nawozów nie jest tak różnorodne jak fosforu i potasu, a biorąc średnią z kilku lat działanie azotu jest również przy różnych warunkach glebowych mniejwięcej równomierne. Należy przy tym mieć na uwadze, że główne działanie nawozów azotowych na roślinę polega na zwiększeniu ogólnej powierzchni liści. Wpływ jaki wywierają zmiany w ilości opadów na działanie nawozów azotowych pochodzi stąd, że azotany zostają częściowo wypłókiwane z gleby a częściowo zachodzą przypuszczalnie również zmiany w działaniu we wnętrzu samej rośliny.

Działanie nawozów potasowych jak i fosforowych na wzrost roślin jest skomplikowane, a niektóre z tych oddziaływań wydają się być między sobą sprzeczne. Nawozy potasowe np. ułatwiają roślinie pobieranie wody i możnaby się spodziewać, że ich działanie będzie najlepsze w suche, słoneczne lata; z drugiej jednak strony, nawozy potasowe zwiększają zdolności asymilacyjne liści, przeto musiałyby działać najlepiej w lata mokre, bezsłoneczne. Przy uprawie pszenicy przeważa działanie pierwsze, przy uprawie innych roślin, a zwłascza hodowanych pod szkłem, prawdopodobnie ważniejsze jest działanie drugie. Wszystkie te oddziaływania klimatyczne mogą być zbadane i ujęte przy pomocy rothamstedzkiej metody statystycznej, zapoczątkowanej przez R. A. Fishera, a następnie rozwinętej przez F. Yatesa i W. G.

Cochrana. Aby jednak można było wyniki te wykorzystać, konieczną jest rzeczą przeprowadzenie kultur wodnych lub piaskowych celem możliwie najdokładniejszego zbadania bezpośredniego działania składników pokarmowych na wzrost roślin.

Oznaczenie ilości składników pokarmowych w glebie jest nadzwyczaj trudne a badania natrafiły na cały szereg sprzeczności. Różne rośliny mają różną zdolność pobierania substancji pokarmowych z gleby, nadto pewna substancja stanowiąca pokarm dla jednej rośliny — niekoniecznie będzie odgrywała taką samą rolę przy roślinie drugiej. Ilość danego ciała która w pewnych warunkach wywiera optymalne działanie, w innych warunkach może być za dużą lub za małą.

Dla wyjaśnienia wpływu oddziaływania gleby i warunków pogody na działanie nawozów handlowych zebrano w Rothamsted na podstawie badań gleb liczne wyniki. Można się spodziewać, że przez porównanie tych wyników z wynikami chemicznego badania gleb, na których przeprowadzono doświadczenia polowe, uzyska się pewne dane, na podstawie których będzie można uzgodnić wzajemnie wyniki licznych badań w tej dziedzinie. *K. Boratyński*, Poznań.

III. Nawożenie a choroby roślin.

258. BROADFOOT, W. C. and TYNER, L. E. *Studies on foot and root rot of wheat. — V. The relation of phosphorus, potassium, nitrogen and calcium nutrition to the foot — and root rot disease of wheat caused by Helminthosporium sativum P. K. a. B.* [Studia nad zgorzelą podstawy źdźbła i korzeni pszenicy. — V. Stosunek między odżywianiem fosforowym, potasowym, azotowym i wapniowym a zgorzelą podstawy źdźbła i korzeni pszenicy wywoływaną przez Helminthosporium sativum P. K. et B.] Canadian Journ. Res., 16, No. 3, Sect. C, str. 125—134 (1938) Sep.

Autorowie prowadzili studia nad wpływem różnych dawek fosforu, potasu, azotu i wapnia na rozwój zgorzeli podstawy źdźbła i korzeni pszenicy. Próby prowadzono w hali wegetacyjnej, hodując pszenicę w sterylizowanym piasku kwarcowym, do którego dodawano substancje odżywcze i dolewano zawiesinę spor Helminth. sativum. Sterylne warunki starano się utrzymać przez pierwsze 10 dni. W okresie pierwszego wzrostu pszenicy (stadium siewek), nasilenie choroby wzrastało, kiedy koncentracja jonów potasu, azotu i wapnia w pożywce była zmniejszona, w porównaniu do pełnej normalnej pożywki. Zwiększenie stężeń wymienionych jonów jak również i fosforu ponad normalny skład pożywki nie redukowało wyraźnie stopnia nasilenia choroby. Zmniejszenie w pełnej pożywce zawartości fosforu do minimum nie miało wpływu na rozwój choroby. Zmniejszanie potasu, azotu i wapnia niżej optymalnej ich zawartości w pełnej pożywce predysponowało starsze rośliny pszenicy do ujawnienia ostrzejszych form choroby. *F. L.*, Bydgoszcz.

259. HARTMAN, J. D. *Boron deficiency of Cauliflower and Spinach on Long Island.* [Wpływ braku boru na kalafiory i szpinak w Long Island]. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. XXXV, str. 518 (1938 r). Ref. Revue of Applied Mycology v. XVII, p. 10, str. 717.

Autor badał wpływ nawożenia boraksem na rozwój choroby wewnętrznej brązowej plamistości kalafiorów jak również przerw w łodygach i zewnętrznego ciemnienia główek. Badano także wpływ boraksu na rośliny szpinaku, cierpiące na karłowatość, żółknienie i deformację liści.

Rośliny hodowano w skrzynkach wypełnionych badaną glebą z wierzchnich warstw pól, na których rośliny chorowały. Ziemia w skrzyniach otrzymała pełne nawożenie oraz dodatki boraksu 0,1, 0,08 i 1,6 gr. Te wstępne próby wykazały, że boraks skutecznie zapobiegał wymienionym wyżej chorobom kalafiorów i szpinaku. W próbach polowych boraks zastosowany w ilości 5 lb. na akr częściowo zapobiegał, a 25 lb boraksu na akr prawie zupełnie eliminowało wymienione choroby kalafiorów. Ostatnia dawka wywierała mały wpływ na plon kalafiorów. Brak boru na glebie kwaśnej (pH 4,7 do 5) wywoływał ostrzejsze objawy chorobowe aniżeli na glebie obojętnej (pH 6,0 do 7,1).

Wyniki prób wykazały, że gleby na Long Island nie mają w swym składzie boru, co zresztą nie corocznie wywołuje omawiane choroby, zależnie od panujących warunków pogody. *P. L.*, Bydgoszcz.

260. RALEIGH, G. J. and RAYMOND, C. B. *A preliminary note on the control of internal breakdown in table Beets by the use of boron.* [Komunikat wstępny o zwalczaniu wewnętrznej plamistości stołowych buraków przy pomocy boru]. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. XXXI, str. 526 (1938). Ref. Revue of Appl. Myc. v. 17, p. 10, str. 718 (1938).

Od kilku lat uprawiane w Ontario w st. New York stołowe buraki ulegały fizjologicznej chorobie, charakteryzującej się powstawaniem ciemnych wgłębionych plam na obwodzie korzeni tuż pod powierzchnią ziemi. Choroba ta, nie podobna do suchej zgnilizny liści sercowych i korzeni buraków, była przypisywana działaniu suszy na mało nawożonych organicznie glebach.

W wazonowych doświadczeniach w hali wegetacyjnej badano wpływ nawożenia i mikroelementów, dodawanych do gleb z pól, na których występowała choroba. Obsadzone burakami wazony podzielono na 2 serie: suchą i mokrą. Otrzymane wyniki wykazały, że dodatek boraksu do gleby zmniejsza ilość porażonych buraków do 64% w serii suchej i 46% w serii mokrej w porównaniu do 91% serii suchej i 82% serii mokrej, nie traktowanych boraksem. Porażenie roślin w wazonach

traktowanych boraksem było znacznie słabsze, aniżeli w wazonach kontrolnych.

W polowych próbach wiosną 1937 r. nawożenie boraksem w ilości 5 lb. na akr gleby prawie zupełnie uzdrowiło buraki, podczas gdy na nietraktowanych działkach było 86% roślin mocno chorych i 16% słabiej. Zastosowanie soli manganowych, siarczanów miedzi, żelaza i cynku nie było skuteczne przeciw chorobie. *P. L.*, Bydgoszcz.

IV. Nawożenie azotowe i fosforowe.

261. W. DEISSMANN. *Gedanken zur Stickstoff-Kopfdüngung der Winterung.* [Rozważania nad pogłównym nawożeniem ozimin azotem]. Mitteilungen für die Landwirtschaft, rocznik 73, zeszyt 4, z dnia 29. I. 1938.

Autor omawia pogłówne nawożenie ozimin azotem, rozważając szczegółowo 3 pytania: 1. kiedy należy nawozić?; 2. jakie nawozy azotowe nadają się najlepiej?; 3. jakie dawki są najlepsze?

Określenie, że nawozić trzeba oziminy „wczesną wiosną", jest zbyt mało ścisłe. Nawozić należy jak najwcześniej, gdy tylko można wejść na pole bez uszkodzenia zasiewów, najlepiej w lutym, marcu. Azot dany w kwietniu jest spóźniony, wpływa tylko na zwiększenie plonów słomy. Zasiewy w czasie rozsiewu nawozu muszą być suche. Najpierw nawozić należy żyto i jęczmień ozimy, następnie rośliny oleiste i pszenice, wreszcie ozime międzyplony.

O doborze nawozu azotowego decydują oprócz reakcji gleby również ustosunkowanie się poszczególnych roślin do odczynu. Dla żyta, lubiącego słabo kwaśny odczyn — właściwym nawozem jest siarczan amonu, dany jaknajwcześniej, choćby już w styczniu. Jeżeli stosowanie go na żyto było niemożliwym w styczniu lub lutym, należałoby dać saletrzak, który uważać należy za najbardziej odpowiedni nawóz również dla pszenicy, wymagającej natychmiast po ruszeniu łatwo dostępnych pokarmów, a poza tym źródła azotu, płynącego powoli i trwale, ponieważ kończy swój wzrost stosunkowo późno. Na nieco lżejszych, bardzo czynnych glebach można wskazać również na azotniak, jeżeli stosować go można jaknajwcześniej oraz wyłącznie na pszenicę zupełnie suchą.

Dla jęczmienia ozimego oraz roślin oleistych, które wymagają wcześnie dostępnych składników pokarmowych i również wcześnie kończą wzrost i zapotrzebowanie nawozu, wchodzą w grę tylko saletrzak albo lepiej saletra wapniowa. Stosowanie saletry bezwzględnie wskazane jest wtedy, gdy dano większą część azotu w jesieni i jeżeli uzupełnienie całkowitej dawki azotu nie mogło nastąpić w styczniu, lutym.

Dla wszystkich ozimych uprawianych na zieloną paszę, najbardziej odpowiednim nawozem pogłównym jest saletrzak, w czasie od końca lutego aż do marca. Dawka azotu może i powinna być tym silniejsza, im regularniej ziarno siewne rozmieszczone jest w rzędach i im

równiejsze są przestrzenie dokoła poszczególnych roślin, z których czerpią te rośliny pokarmy. W większości wypadków potrzeba 40 kg czystego N na hektar, a śmiało stosować można nawet 50 kg N.

Unikać należy przesady, która grozi wyleganiem, natomiast gospodarczą koniecznością jest zbliżenie się do górnej granicy, przy której żadne wyleganie nie następuje.

Przy najwcześniejszym nawożeniu rozsiew ręką jest lepszy niż maszynowy, gdyż wobec rozmaitych warunków glebowych, suchych wzniesień, wilgotnych dolin umożliwia równiejsze rozsypanie zamierzonej dawki.

Autor wypowiada się za głębszym wprowadzeniem nawozów handlowych do gleby, ponieważ uważa za możliwe, że przez płytkie nawożenie ułatwia się zbytnio roślinom poszukiwanie pokarmów, na skutek czego rośliny słabo wykształcają swój system korzeniowy, oraz ułatwia się może powstawanie chorób korzeniowych i czarnej nóżki. Z dobrym skutkiem wprowadza się do gleby nawozy potasowe i fosforowe pod okopowe a również zbożowe, dając je przed orką względnie spulchniaczem. *B. L.*, Poznań.

262. K. RACKMANN. „*Die Wirkung von steigenden Stickstoffgaben bei zehn verschiedenen Grassarten mit verschiedenen hoher Wassergabe.* [Działanie wzrastających dawek azotu, przy rozmaitym uwilgotnieniu, na 10 różnych gatunków traw]. Bodenk. u. Pflanz. 1938. Bd. 9/10. S. 457—506.

Doświadczenia wykazały, że poszczególne gatunki traw rozmaicie reagowały tak na nawożenie azotowe jak i na rozmaite uwilgotnienie. Należy więc przewidywać, że w warunkach naturalnych, gdzie spotkamy się z rozmaitym składem traw, — wpływ nawożenia i uwilgotnienia będzie różny.

Z badanych traw — tymotka (Phleum pratense), owies wyniosły (Avena elatior), kostrzewa łąkowa (Festuca pratensis) i rajgras angielskich (Lolium perenne) — dały w okresie dwóch lat doświadczalnych równy plon. Pozostałe trawy — wiechlina łąkowa (Poa pratensis), mietlica biała (Agrostis alba), kupkówka (Dactyllis glomerata), kostrzewa czerwona (Festuca rubra), wyczyniec łąkowy (Alopecurus pratensis) i mozga trzcinowata (Phalaris arundinacea) — wydały plon w drugim roku wyższy niż w pierwszym. Dla mietlicy w drugim roku doświadczeń szczególnie korzystną okazała się wysoka wilgotność. Wyczyniec łąkowy i mozga trzcinowata dały wysoki plon w drugim roku doświadczeń przy najwyższej dawce azotu.

Wszystkie doświadczenia wykazały zgodnie, że wysokie uwilgotnienie gleby jest tylko wtedy w pełni wykorzystane, jeśli rośliny mają do dyspozycji duże ilości azotu i odwrotnie — wysokie dawki azotu działają najlepiej przy wysokim uwilgotnieniu. Jeszcze w silniejszej mierze dotyczyło to pobierania azotu. Plon białka tylko wtedy wzra-

stał w roślinie jeśli, oprócz wysokiej wilgotności, miała roślina do dyspozycji dużą ilość azotu. W przeciwnym wypadku wysokie uwilgotnienie wpływało raczej na lekkie obniżenie procentu białka.

Działanie nawożenia azotowego w pierwszym pokosie jest mało widoczne, jeśli chodzi o wysokość plonu; wybitnie jednak podwyższało ilość białka. Przy następnych pokosach działanie nawożenia azotowego występowało bardzo silnie. Trawy, które nie otrzymały nawożenia azotowego, dawały w następnych pokosach plony bardzo małe, nawożone zaś azotem odrastały bardzo dobrze dając w następstwie duży plon. Nawożenie azotowe wpłynęło we wszystkich pokosach wybitnie na zwiększenie procentu surowego białka, szczególnie przy najwyższej dawce N, gdzie procent surowego białka prawie u wszystkich badanych traw był wyższy niż 20%, sięgając niekiedy 30%. Wszystkie badane trawy reagowały bardzo silnie na średnią dawkę azotu. Wykorzystanie najwyższej dawki azotu było już rozmaite u poszczególnych gatunków.

Z wypróbowanych nawozów azotowych działał przeciętnie najlepiej siarczan amonu, szczególnie przy najwyższej dawce N. Przy średniej dawce azotu najlepsze działanie wykazała saletra wapniowa. Podobna w działaniu do siarczanu amonu była saletra „leuna". Mocznik w ogóle był gorszy w działaniu od wymienionych nawozów. Stosunkowo jeszcze najlepiej działał przy wysokim uwilgotnieniu i wysokiej dawce N.

Ponieważ poszczególne nawozy w doświadczeniu wazonowym wpływały dość silnie na odczyn gleby, a użyta gleba wykazywała reakcję alkaliczną, już niekorzystną dla wzrostu większości badanych traw, zrozumiałym więc jest, że wysokie dawki N w postaci saletry wapniowej były mniej korzystne niż w postaci siarczanu amonu czy saletry „leuna". Przy lekko kwaśnym odczynie gleby sprawy może przedstawiałyby się inaczej.

Doświadczenia te potwierdziły na nowo dobre działanie soli amonowych przy nawożeniu traw. Zdaniem autora należałoby w praktyce nawozić łąki naprzemian solami amonowymi i saletrzanymi. Saletrzane nawożenie należałoby zastosować wtedy, jeśli chodzi o szybkie działanie azotu, albo w lata wilgotne, aby otrzymać wyższy procent białka w paszy.

Wykorzystanie azotu u większości badanych traw było bardzo wysokie. Przy średniej dawce rośliny pobrały nawet więcej azotu niż go dostarczono w nawozach. Ma się rozumieć, że rośliny pokrywały swoje zapotrzebowanie z zapasów gleby. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

263. C. PFAFF. „*Einfluss von Wasser- und Stickstoffversorgung auf die Eiweissbildung in der Gerste*". [Wpływ uwilgotnienia i intensywności nawożenia azotowego na zawartość białka w jęczmieniu]. Bodenk. u. Pflanz. Bd. 9/10. 1938. S. 424—431.

Autor przeprowadził nad wymienionym w tytule zagadnieniem doświadczenia wazonowe z następującymi odmianami jęczmion: Abisyński jęczmień nagi, Dometzkos Paradies, Isaria i Hado-Sterng.

Użyta jako podłoże gleba wykazywała pH = 7,3 w n/1 KCl i ogólną nasiąkliwość 27,6%. Kombinacje nawozowe były następujące: 1) 0, 2) KP, 3) KP + 1N przed siewem, 4) KP + 2N przed siewem, 5) KP + 2N (1N przed siewem + 1N przed wykłoszeniem), 6) KP + 2N, (1/21N przed siewem + 1/21N przed wykłoszeniem + 1/21N przed kwitnieniem, + 1/21N między dojrzałością mleczną a zupełną), 7) 2KPN, 8) 2KP + 3N, przy czym K = 1,0 g K_2O jako 1/2 KCl + 1/2 K_2SO_4, P = 0,6 g P_2O_5 w formie superfosfatu, 1N = 0,4 g, 2N = 0,8, 3N = 1,2 g azotu w formie NH_4NO_3.

Każdą z wyszczególnionych kombinacji nawozowych powtórzono przy trzech stanach uwilgotnienia gleby, podlewając wazony do a) 40%, b) 75% ogólnej nasiąkliwości podłoża w ciągu całego okresu wegetacji i c) do 75% og. nasiąkl. do chwili wykłoszenia się roślin, a potem do 40% tejże nasiąkliwości.

Na podstawie uzyskanych plonów i analiz chemicznych autor dochodzi do następujących wniosków:

1. Plony jęczmienia wzrastają w miarę zwiększania dawek azotu i ilości wody na wazon.

2. Przy słabym uwilgotnieniu gleby (40% og. nasiąkl.) małe dawki azotu (0,4 g N) zwiększają % białka w plonach ziarna i słomy, natomiast przy lepszym uwilgotnieniu (75% ogólnej nasiąkliwości) zawartość białka w tej kombinacji nawozowej jest nieco mniejsza. Średnie i duże dawki azotu (0,8—1,2 g N) powodują zawsze zwyżkę zawartości białka szczególnie przy słabym uwilgotnieniu gleby. Naogół biorąc najwyższy procent białka wykazują jęczmiona na glebach słabo nawadnianych, a najniższy w seriach o dużej wilgotności.

3. Średnia dawka azotu (0,8 g N) zastosowana po połowie w dwóch okresach wegetacji (kombinacja 5) daje wyższe plony, większą procentową zawartość białka i wyższy ciężar 1000 ziarn, niż ta sama dawka N zastosowana jednorazowo przed siewem. Azot dany w czterech partiach (komb. 6) powoduje optymalną zawartość białka w ziarnie i na ogół wyższe plony, niż ta sama dawka azotu zastosowana jednorazowo przed siewem, a nawet niż azot dany w dwóch partiach. W kombinacjach z czterokrotnym stosowaniem dawki azotu zachodzi jednak znaczna obniżka plonu słomy.

4. Wykorzystanie azotu — praktycznie biorąc — było niezależne od wysokości dawek azotu i wynosiło przeciętnie 70% użytych dawek. Przy dzieleniu dawki azotu na 4 partie dochodziło ono do 100%. Przy małym uwilgotnieniu podłoża wykorzystanie azotu było mniejsze, niż przy uwilgotnieniu optymalnym. Z pośród 4 rozpatrywanych odmian jęczmion odmiana abisyńska wykazała pewną przewagę w wykorzystaniu azotu. *L. Zemła*, Bydgoszcz.

264. ANDREWS W. and GIEGER M. *The effect of association of rye and austrian winter peas and of nitrate of soda on nitrogen fixation.* [Wpływ siewów mieszanych (żyto z grochem) i nawożenia azotem na asymilację azotu z powietrza]. Jour. Amer. Soc. Agr. 30, 1938, 529.

Zagadnienia siewów mieszanych dotychczas jeszcze nie rozstrzygnięto. Tak naprzykład Virtanen wraz ze swoimi współpracownikami twierdzi, że rośliny motylkowe wydzielają przez korzenie związki azotowe, z których mogą korzystać sąsiednie rośliny niemotylkowe. Inni zaś badacze (Lipman, Ludwig i Allison, Bond i Stallings) dowodzą, że bardzo często rośliny niemotylkowe w siewach mieszanych nie tylko nie czerpią azotu z wydzielin korzeniowych roślin motylkowych, lecz jeszcze cierpią z powodu tego sąsiedztwa.

Autorzy niniejszej pracy przeprowadzili doświadczenie wazonowe z siewami mieszanymi z dodatkiem i bez dodatku nawożenia azotowego. Doświadczenie założyli na glebie piaszczystej. Badano siew mieszany żyta z grochem ozimym oraz dla porównania siewy czyste tych roślin. Jako nawozu azotowego użyto saletrę sodową w czterech dawkach. Rośliny sprzątnięto w okresie kwitnienia. Plon zważono i zanalizowano na zawartość azotu.

Wyniki całej pracy można streścić następująco:

1) w siewach mieszanych otrzymano plon słomy grochu niższy niż w siewach czystych.
2) w siewach mieszanych otrzymano taki sam plon żyta jak w siewach czystych z małą dawką azotu, lecz mniejszy niż w siewach czystych nawożonych większą ilością azotu.
3) ogólny plon grochu i żyta w siewach mieszanych zawsze był większy niż plon grochu w siewach czystych.
4) zawartość azotu w plonie ogólnym siewów mieszanych (2,40%) była prawie ta sama co zawartość azotu w plonie grochu z siewów czystych (2,44%).
5) słoma grochu z siewów mieszanych zawierała więcej azotu (2,74%) niż słoma tej rośliny z siewów czystych (2,39%).
6) słoma żyta z siewów mieszanych zawierała więcej azotu (1,35%) niż słoma żyta z siewów czystych (0,94%).
7) ogólna ilość azotu w plonie mieszanki była większa niż ilość azotu w plonie grochu z siewów czystych (1,99 g i 1,66 g).
8) stwierdzono, że w siewach mieszanych była większa asymilacja azotu z powietrza (1,77 g na wazon) niż w czystych siewach grochu (1,44 g na wazon).
9) nawożenie azotem w większych dawkach obniżało plon suchej masy i procentową zawartość azotu w roślinach grochu i to zarówno w siewach mieszanych jak i czystych.
10) nawożenie azotem podniosło plon żyta i zawartość w nim azotu. Zwyżka plonu była wprost proporcjonalna do dawek azotu.

11) nawożenie azotem zmniejszyło asymilację azotu z powietrza zarówno w siewach mieszanych jak i czystych.

O. D., Warszawa.

265. W. U. BEHRENS. *Die Untersuchung der Wirkung der Phosphoräuredünger nach der Keimpflanzenmethode.* [Badanie działania nawozów fosforowych metodą kultur Neubauera]. Bodenk. u. Pflanz. 9/10, 14-19, 1938.

Na wstępie podaje autor zestawienie wyników uzyskanych przez różnych autorów przy zastosowaniu kultur Neubauera do oznaczania stopnia wykorzystania kwasu fosforowego różnych nawozów fosforowych.

Autorowi chodziło o zbadanie i porównanie wykorzystania przez młode rośliny fosforu z fosfatu Renania, superfosfatu i tomasyny.

W doświadczeniach swych autor używał nie piasku lecz różnych gleb a to z tego względu, że przy użyciu piasku z nawozów zawierających rozpuszczalny w wodzie P_2O_5 będzie on zdaniem autora za dobrze wykorzystany, gdyż nie nastąpi adsorbcja kwasu fosforowego przez podłoże. Przeciwnie, z nawozów o P_2O_5 trudno rozpuszczalnym w wodzie, kwas fosforowy zostanie zbyt słabo wykorzystany, gdyż brak będzie podłoża któreby wiązało wapń, ułatwiając w ten sposób pobieranie fosforu przez rośliny.

W doświadczeniach autora nawożenie podstawowe, które wpływało korzystnie na wykorzystanie kwasu fosforowego z nawozów, wynosiło 23 mg K_2O i 21 mg N (jako KNO_3 i mocznik) na szalkę mieszczącą 100 g gleby. Dawki fosforu wynosiły 10 i 20 mg P_2O_5 w postaci porównywanych nawozów przy czym przy superfosfacie odnosiły się one do P_2O_5 rozpuszczalnego w wodzie, przy fosfacie Renania do P_2O_5 rozpuszczalnego w odczynniku Petermanna, a przy tomasynie do P_2O_5 rozp. w kwasie cytrynowym.

Wyniki otrzymano następujące:

przy dawce 20 mg P_2O_5 pobrały rośliny średnio:

w doświadczeniu z fosfatem Renania	11 mg P_2O_5
,, z superfosfatem	10 mg P_2O_5
,, z tomasyną	6 mg P_2O_5

Poza tym zbadano metodą kultur Neubauera wartość przyswajalnego P_2O_5 w szeregu prażonych fosfatów, przy czym okazało się, że metoda kultur Neubauera oddaje tutaj bardzo dobre usługi.

K. Boratyński, Poznań.

V. Nawożenie organiczne.

266. H. GLATHE u. W. SEIDEL. „*Untersuchungen über die Aufbewahrung des Stalldüngers unter streng anaeroben Bedingungen*". [Doświadczenia z przechowywaniem obornika w warunkach ściśle anaerobowych]. Boden. u. Pflanz. 1937. Bd. 5. S. 118—128.

Próbki obornika składającego się z fekalii, moczu i słomy w stosunku 10 : 2 : 1 zaszczepiono Bac. multifermentans i Bac. putrificus verrucosus celem przekonania się, czy flora anaerobowych bakteryj ma wpływ na odczyn i rozkład obornika. Nie stwierdzono różnicy w działaniu obu tych bakteryj na powstające produkty rozkładu obornika. W obu wypadkach nastąpiło utworzenie większych ilości rozpuszczalnego azotu. Ilość wytworzonego rozpuszczalnego azotu stanowiła 50% ogólnego azotu. Przy próbkach szczepionych Bac. putrificus verrucosus wystąpiło, w dalszym etapie rozkładu, wyraźne związanie azotu. Prawdopodobnie azot rozpuszczalny został zamieniony na azot białkowy.

Jeśli chodzi o odczyn to produkty rozkładu obornika miały charakter kwaśny. Im wyższą była temperatura fermentacji tym wartość pH była niższa.

Przechowywanie obornika przez okres 3 — 6 miesięcy nie prowadziło do strat w azocie. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

267. F. KERTSCHER. „*Sechsjährige Stallmistversuche zur Prüfung des Wertes der Heissvergärung*". [Sześcioletnie doświadczenia nad wartością obornika gorąco fermentowanego]. Bodenk. u. Pflanz. 1937. Bd. 5. S. 129—177.

Autor podaje wyniki doświadczeń nad obornikiem gorąco fermentowanym metodą Krantza w porównaniu z obornikiem przechowywanym sposobem gospodarskim.

Na wstępie podaje autor wyniki badań laboratoryjnych i obserwacje poczynione nad obu rodzajami obornika. Wartość rolnicza tych oborników była następnie badana w 3 punktach, gdzie przeprowadzono 8 doświadczeń polowych. Wyniki tych sześcioletnich doświadczeń są następujące:

Wymagana przy metodzie Krantza temperatura w czasie fermentacji została osiągnęta. Również udało się utrzymać niską temperaturę w nawozie podwórzowym, przechowywanym sposobem gospodarskim.

W oborniku gorąco fermentowanym ilość roztworu przesączalnego była wyraźnie niższa niż przy nawozie podwórzowym.

Przy wywożeniu nawozów każdy stos został przemieszany, a następnie zważony; pobrano także próby do badań laboratoryjnych. Ważenie wykazało, że w przeliczeniu na suchą masę, w nawozie gorąco fermentowanym straty były większe niż w zimnym.

Przeciętne próbki pobrane ze stosów rozdzielono na część stałą i gnojówkę i poddano analizie chemicznej. Ogólna zawartość P_2O_5 i K_2O i innych składników pokarmowych była w przybliżeniu równa w obu obornikach. Jeśli chodzi o gnojówkę otrzymaną z tych oborników, to różniła się zasadniczo od dobrych gnojówek gospodarskich niską zawartością azotu.

Przy powtórnym ułożeniu w stosy już raz przefermentowanych oborników stwierdzono duże straty fermentacyjne dla obydwu nawozów spowodowane ponowną infekcją i doprowadzeniem powietrza.

Ponieważ większość doświadczeń nad składowaniem oborników przeprowadzano zimą, kiedy łatwo było utrzymać niską temperaturę obornika przechowywanego sposobem gospodarskim, przeprowadzono jedno takie doświadczenie w okresie letnim. Przekonano się, że i w lecie temperatura nawozu podwórzowego jest wyraźnie niższa niż temperatura obornika fermentowanego metodą Krantza.

Jeśli chodzi o wyniki doświadczeń polowych nad wartością obydwu oborników to stwierdzono, że plony otrzymane z poletek nawiezionych obornikiem gorąco fermentowanym były takie same jak z poletek z obornikiem zimno fermentowanym. Zaznaczyć należy, że na polu bez obornika dano równoważne ilości składników pokarmowych w nawozach mineralnych. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

VI. Metodyka badań.

268. R. HERRMANN u. FR. SINDLINGER. „*Zur kolorimetrischen Bestimmung der Phosphorsäure beim Keimpflanzenverfahren. Aus dem Arbeitskreis II./2. „Schaffung von Schnellmethoden zur Bestimmung des Gehaltes an K_2O und P_2O_5“*. [O kolorymetrycznym oznaczaniu kwasu fosforowego w popiele roślin Neubauera. Z cyklu prac „Wypracowanie szybkich metod oznaczania zawartości K_2O i P_2O_5“]. Bodenk. u. Pflanz. 1937. Bd. 4. (49), 1/2 S. 1—8.

Dotychczasowe wagowe metody oznaczania fosforu i potasu w popiele roślin Neubauera wymagają dużo czasu. Pierwiastki te muszą być wpierw oddzielone, np. mlekiem wapiennym, a następnie oznaczone znanymi metodami wagowymi. Celem pracy było uproszczenie całego postępowania przez bezpośrednie oznaczenie kwasu fosforowego (i potasu) na drodze fotometrycznej, wprost w przesączu otrzymanym po rozłożeniu popiołu roślin. Jako podstawę kolorymetrycznego oznaczania kwasu fosforowego przyjęto sposób Zinzadze‘go, który używa do wywołania zabarwienia zamiast środka redukującego, czystego odczynnika błękitu molibdenowego w kwasie siarkowym. Odczynnik ten rozcieńczony wodą odbarwia się, zaś w obecności kwasu fosforowego lub arsenowego występuje niebieska barwa, proporcjonalna do zawartości tych kwasów. Przy sprawdzaniu metody Zinzadze‘go przy pomocy fotometru Pulfricha firmy Zeiss, występowały wahania w intensywności zabarwienia, które powodowały znaczniejsze błędy. Niedogodność tą usunięto przez ogrzewanie roztworu, po zadaniu odczynnikiem błękitu molibdenowego w ciągu 30 min. na wrzącej łaźni wodnej. Otrzymano w ten sposób maksimum zabarwienia. Stałość zabarwienia jest dosyć znaczna. Tak np. w ciągu 7 dni od wywołania barwy ubytek na sile zabarwienia odpowiadał 0,1 — 0,2 mg P_2O_5 w przeliczeniu na 100 g gleby.

Następnie badano wpływ różnych związków na dokładność kolorymetrycznego oznaczania P_2O_5. Stwierdzono, że związki $Fe^{\cdot\cdot}$ i $Fe^{\cdot\cdot\cdot}$

przeszkadzają dopiero w ilościach 100 razy większych niż wynosi ich zawartość w popiołach roślin Neubauera. Powodują one osłabienie siły zabarwienia; podobnie też i kwas krzemowy w ilości 37,5 mg w 100 ccm osłabia barwę, natomiast w ilościach większych powoduje wzmocnienie barwy. Drobne ilości żelaza i krzemionki nie mają żadnego wpływu na dokładność oznaczenia. Podobnie mangan i tytan. Jeżeli w glebie jest arsen, to ilość jego pobrana przez łodygi i korzenie roślin tylko nieznacznie podwyższa wyniki (0,3—0,5 mg na 100 g gleby). NaCl i Na_2SO_4 szkodzą dopiero przy bardzo dużym stężeniu. Fluor występuje w młodych roślinach tylko w znikomych ilościach i w większej części zostaje usunięty działaniem kwasu solnego na popiół w obecności krzemionki. Szkodliwego działania kwasu solnego na intensywność zabarwienia można uniknąć używając do przygotowania roztworów bardzo małych ilości kwasu solnego.

Kolorymetryczne oznaczanie kwasu fosforowego przeprowadzali autorzy przy pomocy fotometru Pulfricha, bezpośrednio w roztworach otrzymanych po rozłożeniu popiołu i wydzieleniu krzemionki jak też i po oddzieleniu kwasu fosforowego od potasu. Otrzymane wyniki wykazały dobrą zgodność z metodami wagowymi. Różnice nie przekraczały 0,5 mg. Sposób powyższy uważają autorzy za nadający się w zupełności do szybkiego oznaczania zawartości P_2O_5 w popiele roślin Neubauera; w dalszym ciągu pracy podane są szczegółowe przepisy wykonania oznaczeń, sporządzania potrzebnych odczynników jak również wskazane są źródła błędów, które mogą powodować błędy przy kolorymetrycznym oznaczaniu P_2O_5.

W tomie 4. Bodenkunde u. Pflanzenernährung 1937, str. 8—18. ogłoszone są jeszcze 4 następujące prace, wykonane w ramach pracy zbiorowej. „Wypracowanie szybkich metod oznaczania zawartości P_2O_5 i K_2O“ : *G. Hager und W. Stollenwerk.* „*Die kolorimetrische Bestimmung der Phosphorsäure bei der Untersuchung der Böden nach dem Keimpflanzenverfahren von Neubauer — Schneider* (Kolorymetryczne oznaczenie fosforu przy badaniu gleb metodą: Neubauer — Schneider); *L. Schmitt Die Vereinfachung der Keimpflanzenmethode von Neubauer durch kolorimetrische Bestimmung der Phosphorsäure*“. (Uproszczenie metody Neubauera kolorymetrycznym oznaczeniem fosforu); *F. W. Müller.* „*Vergleichende Untersuchungen über die Phosphorsäurebestimmung in Keimpflanzen nach v. Lorenz und nach der von Herrmann und Sindlinger gegebenen Vorschrift zur kolorimetrischen Bestimmung nach Zinzadze*“.“. (Badania porównawcze nad oznaczaniem kwasu fosforowego w popiele roślin Neubauera podług Lorenza i podług przepisu Herrmanna i Sindlingera do kolorymetrycznego oznaczania podług Zinzadze); O. Hoffmann. „*Die kolorimetrische Bestimmung der Phosphorsäure in Neubaueraschen*“. (Kolorymetryczne oznaczanie kwasu fosforowego w popiołach roślin Neubauera).

Wyżej wymienieni autorzy badali przydatność metody Zinzadze'go w opracowaniu Herrmanna i Sindlingera do kolorymetrycznego oznaczania P_2O_5 w popiołach roślin Neubauera. Oznaczanie przeprowadzano wagowo podług Lorenza i kolorymetrycznie fotometrem Pulfricha. Wprowadzono pewne uproszczenia w przepisie Herrmanna i Sindlingera i podkreślono konieczność używania bardzo dokładnych pipet i naczyń miarowych. Na podstawie otrzymanych wyników wszyscy autorzy uważają kolorymetryczną metodę Zinzadze w modyfikacji Herrmanna i Sindlingera, po wprowadzeniu pewnych uproszczeń za nadającą się w zupełności do oznaczania kwasu fosforowego w popiele roślin Neubauera.

St. Sozański, Bydgoszcz.

VII. Różne.

269. WALTHER THOMAS and WARREN B. MACK. *Foliar diagnosis in relation to development and fertilizer treatment of the potato.* [Diagnoza liściowa w związku z rozwojem i mineralnym nawożeniem ziemniaków]. Journ. of Agric. Res. v. 57, No 6, str. 397 (1938 r.).

Autorowie przeprowadzili obszerne studia nad ziemniakami na różnie nawożonych poletkach Rolniczej Stacji Dośw. w Pensylwanii (St. Zjedn. Am. Płn.). Przedmiotem studiów było wszechstronne zbadanie tzw. diagnozy liściowej, pozwalającej ze składu chemicznego liści rosnących ziemniaków sądzić o zasobności w składniki pokarmowe pól ziemniaczanych. Badano odm. ziemniaków Rural Russet, wysadzoną na próchniczej glebie w czteropolowym płodozmianie, ustalonym od 1916 roku: kapusta, ziemniaki, pomidory, kukurydza z wsiewami żyta i wyki jako roślin ochronnych. W płodozmianie stosowano nawóz stajenny. Poletka pod badanymi ziemniakami otrzymały mineralne nawożenie przed ostatnią orką. Na poletkach wielkości 12 × 36 stóp uszeregowanych w 5 rzędów w szachownicę, stosowano różne kombinacje nawożenia saletrą sodową, superfosfatem i chlorkiem potasowym. Pełne nawożenie składało się z $NaNO_3$ — 4 funtów + superfosfat 6,25 funtów i chlorek potas. 1,66 funt. (NPK, 6 : 10 : 8). Badano także stosunki NPK = 6 : 10 : 12; 6 : 15 : 8; 9 : 10 : 8; 12 : 20 : 16; 3 : 5 : 4 oraz poszczególne nawozy osobno jak też zgrupowane po 2 (NP 6 : 10, NK 6 : 8, PK 10 : 8) i wreszcie nawóz stajenny o stosunku NPK 15 : 10 : 12,3. W przebiegu obserwacyj letnich, notowano szczegółowo zewnętrzny wygląd roślin. Ponieważ diagnoza wpływów nawozowych na nadziemnych częściach roślin jest mało znana a zazębia się z diagnozą wewnętrznych objawów chorób wirusowych ziemniaków, pozwolimy sobie przytoczyć szczegółowo opisy podane przez autorów dla roślin na poletkach z poszczególnymi nawozami lub ich kombinacjami:

N — rośliny małe i wyprostowane o małych liściach skarbowanych lub sfalowanych wzdłuż żyłek, ciemno - zielonych. Niektóre liście zagięte do góry wzdłuż głównej żyłki.
P — rośliny nieco większe i mniej wyprostowane jak przy N, liście większe i jaśniejsze w barwie, poza tym jak przy N.
K — rośliny pokroju jak przy N, lecz liście gładsze i jaśniejsze niż przy N.
NP — rośliny nieco większe i bardziej ciemno-zielone, lecz poza tym podobne do roślin przy P.
NK — rośliny jak przy P lecz liście gładsze i nieco jaśniejsze w barwie jak przy NP.
PK — rośliny większe i mocniej rozrośnięte niż wszystkie poprzednie, liście znacznie większe, prawie gładkie i więcej jasno zielone niż inne.
NPK — rośliny nieco mniejsze i mniej rozrośnięte niż przy PK, liście nieco gładsze i jaśniejsze niż przy NP.
Nawóz stajenny — rośliny największe lecz mniej rozrośnięte i nieco więcej ciemno-zielone niż przy PK; liście niekiedy nieco składające się, lecz b. mało sfalowane wzdłuż żyłek.
(1,5 N) PK — rośliny prawie takie jak przy NPK.
N (1,5 P) K — rośliny większe niż przy NPK, liście nieco więcej sfałdowane o barwie jak przy NPK.
NP (1,5 K) — więcej rozrośnięte i o liściach gładszych, większych i więcej jasno - zielonych jak przy NPK.
0,5 (NPK) — rośliny prawie podobne jak przy N lecz nieco jaśniejsze w barwie;
2 (NPK) — rośliny podobne jak przy NP (1,5 K) lecz nieco większe i więcej ciemno zielone i liście więcej fałdowane.

Jak wynika z przytoczonych opisów, objawy jednostronnego nawożenia azotowego, fosforowego i potasowego jak i niektórych kombinacyj tych nawożeń na roślinach i liściach ziemniaków żywo przypominają objawy, którymi posługujemy się przy polowej diagnozie wirusowych chorób ziemniaków, mianowicie skupiony i wyprostowany kształt krzewów, fałdowanie, składanie, falistość i zaginanie się liści wzdłuż żyłek oraz zmiany barwy samych liści. Podkreśla to konieczność umiejętności rozróżniania omawianych objawów przy polowej diagnozie chorób wirusowych ziemniaków. *P. L.*, Bydgoszcz.

270. H. SÜCHTING, W. JESSEN u. G. MAURMANN. „*Untersuchungen über die Ernährungsverhältnisse des Waldes*“. [Doświadczenia nad stosunkami w odżywianiu się drzew leśnych]. Bodenk. u. Pflanz. 1937. Bd. 5. S. 338—374.

Autorzy przeprowadzili doświadczenia w kulturach wazonowych i w szalkach Neubauera nad zdolnością wzrostu i pobieraniem składników pokarmowych przez młode rośliny modrzewia europejskiego,

sosny, świerka i buku, w zależności od odczynu gleby i nawożenia. Wyniki tych obu doświadczeń są następujące:

Optimum wzrostu, jak wynika z dotychczasowych doświadczeń, było u wszystkich czterech badanych gatunków drzew przy pH (KCl) = 5,0 i pH (H_2O) = 5,5. Wynika z tego, że gleba powinna być praktycznie wolna od wymiennej kwasoty. Z badanych drzew jedynie buk dawał pewne odchylenia w tym kierunku.

Wartość pH niższa od powyżej podanych cyfr wpływała u wszystkich czterech gatunków drzew na zmniejszenie przyrostu.

Niekorzystny odczyn gleby działał mniej szkodliwie jeśli zaopatrzenie roślin we wszystkie składniki było równomierne.

Odczyn gleby wpływał na ilościowe pobranie składników pokarmowych w przybliżeniu proporcjonalnie do przyrostu masy. Przy optymalnym dla wzrostu odczynie, ilościowe pobranie składników pokarmowych było największe.

Na stosunek pobranych składników pokarmowych miał przede wszystkim wpływ ich wzajemny stosunek w glebie. Tylko przy równomiernym zaopatrzeniu we wszystkie ważne składniki pokarmowe był przebieg pobierania i przemiana materii w organiźmie rośliny zupełnie normalny.

Jeśli jeden ze składników był w nadmiarze wówczas prowadziło to często do nadmiernego i nieproduktywnego pobrania tego pierwiastka.

Wapnowanie spowodowało u wszystkich badanych roślin silniejsze pobranie wapnia.

Intensywne, jednostronne nawożenie potasem spowodowało u modrzewia, sosny i świerka nadmierne pobranie H_2O, prowadzące w krańcowych wypadkach do ujemnego działania na wzrost. U buka zjawiska tego nie zaobserwowano.

W wypadku równoczesnego zaopatrzenia w inne składniki pokarmowe, nie wystąpiło nadmierne pobranie potasu u wszystkich badanych gatunków drzew.

Obecność przyswajalnego wapnia w glebie miała silny wpływ na utrudnienie pobrania fosforu i potasu.

Prawo Ehrenberg'a wapń: potas zostało potwierdzone, przy czym ze wzrastającymi dawkami wapnia i odpowiednio do tego wyższym jego pobraniem, pobranie potasu stopniowo się obniżało. Tak prawidłowe zachowanie się występowało tylko przy małych dawkach potasu. Przy silniejszym zaopatrzeniu w potas zjawisko to było mniej prawidłowe, bo np. w niektórych wypadkach przy najwyższej dawce wapnia było bardzo wysokie pobranie potasu.

Przy równomiernym zaopatrzeniu we wszystkie składniki pokarmowe wpływ wapnowania na pobranie potasu był mniej szkodliwy, szczególnie u modrzewia i buka.

Wpływ wapnowania na pobranie fosforu był u poszczególnych gatunków drzew różny. I tak u buka obniżenie pobrania, zależne od wapnowania i odczynu, było zupełnie wyraźne i prawidłowe. U sosny i świerka tylko w niektórych wypadkach wystąpiło obniżenie pobrania fosforu spowodowane wapnowaniem, a u modrzewia tego zjawiska zupełnie nie zaobserwowano.

Najnieprawidłowiej zachowywały się omawiane gatunki drzew przy najwyższej dawce wapnia. Autorzy powstrzymują się narazie od stwierdzenia czy stoi to w związku z chorobliwym pobraniem wapna, czy też w związku z nieodpowiednim odczynem, ze względu na zbyt mało danych w tym kierunku. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

271. W. SCHUPHAN. „*Untersuchungen über wichtige Qualitätsfehler des Knollenselleries bei gleichzeitiger Berücksichtigung der Veränderung wertgebender Stoffgruppen durch die Düngung*". [Badania nad ważnymi błędami jakościowymi selerów bulwiastych z równoczesnym uwzględnieniem wpływu nawożenia na zmiany wartościowych składników]. B o d e n k. u. P f l a n z. 1937. Bd. 2. S. 255—304.

Przy ocenie jarzyn kładzie się dotychczas przede wszystkim nacisk na ich wygląd zewnętrzny nie biorąc pod uwagę ich składu, który, zdaniem autora, ma przede wszystkim znaczenie przy oznaczaniu wartości jarzyn. Jeśli chodzi o skład, to u większości jarzyn pozostawia on wiele do życzenia.

Autor przedstawia szczegółowe badania nad składem selerów oraz wyniki doświadczeń z działaniem nawozów mineralnych na poprawę jakości selerów.

Ciemnobrunatne zabarwienie występujące na przekroju selerów nie pochodzi, jak dawniej twierdzono, od utleniającego się żelaza, lecz, jak wykazały badania autora, od substancyj żywicznych i olejków mieszczących się w pewnych partiach korzeni. Olejek eteryczny zawiera, obok innych substancyj, specyficzny selerom smak. Nie chodzi tu o „Apiol" jak dawniej twierdzono, lecz o pewien lakton tzw. olej sedanowy. Również bezwodnik kwasu sedanowego nadaje selerom specyficzny im smak. Eteryczny olej selerowy, pod wpływem tlenu powietrza, przy udziale enzynów, żywicuje powodując owo zabarwienie na przekroju selerów. Za udziałem enzynów w powyższym procesie przemawia fakt, że podwyższenie temperatury do pewnych granic przyspiesza ten proces, ale przy wyższej temperaturze zabarwienie to nie występuje zupełnie, gdyż widocznie enzymy zostają zniszczone. W przemyśle konserwowym fakt ten ma duże znaczenie, ponieważ przez zagotowanie zapobiegamy niepożądanemu czernieniu selerów. Należy tylko przy cięciu na krążki wrzucać selery natychmiast do lodowato zimnej wody. Późniejsze zagotowanie powoduje już trwałe wybielenie bez dodatku chemikaliów.

Nawożenie ma pewien wpływ na zawartość olejku eterycznego nadającego smak selerom, oraz na zawartość białka. Wzrastające dawki

potasu spowodowały w doświadczeniach polowych wzrost zawartości olejków eterycznych.

Wpływ potasu na gospodarkę N był tego rodzaju, że przy braku potasu była najwyższa zawartość azotu ogólnego przy czym malała ze wzrastającymi dawkami potasu. Należy zaznaczyć, że azot białkowy, odwrotnie, wzrastał ze wzrastającymi dawkami potasu sięgając przy podwójnej dawce potasu prawie aż do ogólnej zawartości N. Wyższe już dawki potasu powodowały, także i w azocie białkowym, pewien spadek.

Wzrastające dawki azotu nie wykazały dużego wpływu ze względu na małą w ogóle reakcję na azot użytej w doświadczeniach gleby. Ogólnie stwierdzono, że wzrastające dawki azotu spowodowały wyraźny spadek względnej zawartości azotu białkowego przy równoczesnym podwyższeniu absolutnej zawartości. To działanie azotu wystąpiło jeszcze wyraźniej w drugim roku doświadczeń przy czym zaznaczył się także ubytek substancyj smakowych. Takie działanie azotu można wytłumaczyć znanym zjawiskiem wzrostu ilości azotu niebiałkowego przy nadmiarze azotu w podłożu. Nagromadzenie azotu niebiałkowego w roślinie powoduje zatrucie organizmu i zmniejszenie powstawania węglowodanów, a pośrednio utrudnienie syntezy białka.

Równoczesne obniżenie się względnej zawartości białka i olejku eterycznego przy wzrastających dawkach azotu, a wzrost tych składników przy wzrastających dawkach potasu można wytłumaczyć hipotezą Weevers'a o tworzeniu się terpenów. Weevers przyjmuje, że terpeny powstają z produktów rozkładu białka, które daje najpierw alifatyczne, a później cykliczne terpeny.

Liczby surowego białka otrzymane przez wymnożenie ogólnej zawartości N przez 6,25 nie dają istotnego obrazu o faktycznej zawartości białka i dlatego, zdaniem autora, nie powinny być w przyszłości uwzględniane. *A. Filutowicz*, Bydgoszcz.

272. F. M. SCHERTZ. *Isolation of Chlorophyll, Carotene, and Xanthophyll by improved methods.* [Wyosobnianie chlorofilu, karotenu i ksantofilu za pomocą ulepszonych sposobów]. Ind. Eng. Chem. Ind. Ed., 30, 1073, 1938.

W latach ostatnich barwniki plastów, a mianowicie chlorofil, ksantofil i karoten, zyskały na znaczeniu handlowym. Te, zielone i żółte barwniki roślinne bywają bowiem używane do barwienia materiałów spożywczych i olejów, karoten zaś jest aktywny biologicznie, ulegając w organiźmie zwierzęcym rozkładowi na witaminę A. Autor niniejszej pracy dokonał szeregu ulepszeń metody Willstättera i Stolla, podając dogodny sposób wyosabniania barwników tych z materiałów roślinnych, w szczególności zaś z liści pokrzywy parzącej.

Metoda opracowana przez autora polega w zasadzie na: 1) wydzieleniu karotenu z wysuszonych i sproszkowanych liści zapomocą ługo-

wania eterem naftowym. W wyciągu znajduje się karoten, skąd się go następnie wyosabnia przez zagęszczenie roztworu. 2) Pozostałe w liściach barwniki, tj. chlorofil i ksantofil ekstrahuje się następnie acetonem. 3) Wyciąg acetonowy rozpuszcza się z kolei w eterze naftowym, usuwa większą część acetonu zapomocą wody, a ksantofil oddziela ługując 85%-ym metanolem. 4) Pozostałość zawierającą chlorofil przemywa się starannie wodą dla usunięcia alkoholu.

Przedstawiona przez autora metoda wyosabniania i oddzielania od siebie barwników plastów roślinnych jest oryginalna przez to, że karoten w niej izoluje się z liści nie zapomocą acetonu lecz przy użyciu eteru naftowego jako rozpuszczalnika. Stosowane w metodzie tej wielokrotne przemywania dają się najlepiej przeprowadzić w aparaciku, którego rysunek znajduje się w pracy oryginalnej. Z 6 kg sproszkowanych liści pokrzywy parzącej, otrzymuje się 1,2 g karotenu, 3,2 g ksantofilu i 40 g chlorofilu. Zużycie odczynników wynosi: 20 litrów eteru naftowego (wrzącego przy 28—32° C.), 20 litrów acetonu i 8 litrów metanolu. *T. L.*, Kraków.

273. KLINGEBIEL A. and BROWN P. *Efect of applications of fine limestone. III The yield and nitrogen content of inoculated and non-inoculated alfalfa grown on shelby loam.* [Badania nad stosowaniem drobno mielonego węglanu wapnia. III Plon i zawartość azotu w lucernie szczepionej i nieszczepionej]. Jour. of Amer. Soc. Agr. 30, 1938, 1.

W niniejszej pracy porównywano 3 różne sposoby stosowania drobno mielonego węglanu wapnia. W tym celu przeprowadzono wazonowe doświadczenie na glebie gliniastej o pH = 5,40. Drobno mielony węglan wapnia stosowano rzędowo, międzyrzędowo i rzutowo na całą powierzchnię. Przy wapnowaniu rzędowo i międzyrzędowo użyto wapniaka w ilości odpowiadającej 500 funt. na akr. Natomiast przy wapnowaniu całej powierzchni ziemi użyto ilość, odpowiadającą 6000 funt. $CaCO_3$ na akr, tj. 12 razy więcej. Lucernę wysiano po upływie 2 tygodni od chwili wapnowania, przy czym w jednej serii doświadczenia zastosowano szczepienie nasion odpowiednimi bakteriami. Lucernę sprzątnięto po 120 dniach wzrostu. Plon zanalizowano na zawartość azotu.

Wnioski z całej pracy są następujące:

1) najwyższy plon lucerny oraz azotu otrzymano przy rzutowym wapnowaniu całej powierzchni ziemi.
2) najniższy plon lucerny i azotu uzyskano na glebie niewapnowanej.
3) plon lucerny z kombinacji wapnowanej rzędowo nie wiele się różnił od plonu z kombinacji wapnowanej rzutowo (był nieco niższy). Większe różnice wystąpiły w plonie azotu; przy wapnowaniu rzędowym rośliny zasymilowały mniej azotu.

4) przy wapnowaniu między - rzędowym otrzymano niższy plon lucerny i azotu niż przy wapnowaniu rzędowym.
5) rośliny szczepione dały większy plon suchej masy i więcej zawierały azotu niż rośliny nieszczepione. *O. D.*, Warszawa.

274. H. KAPPEN. „*Zur Vermischung von Phosphorsäuredüngern mit Kalkstickstoff*". [O mieszaniu nawozów fosforowych z azotniakiem]. Bodenk. u. Pflanz. 1938. Bd. 1. S. 383—388.

Autor w swej pracy doświadczalnej zetknął się w wielu gospodarstwach rolnych ze zwyczajem mieszania nawozów fosforowych np. renaniafosfatu oraz tomasyny z azotniakiem. Interesowało go więc pytanie czy nie zachodzi zmniejszanie się rozpuszczalności, a tym samym przyswajalności fosforu dla roślin w nawozach fosforowych mieszanych przed wysiewem z alkalicznym azotniakiem. W tym celu przeprowadził on odpowiednie doświadczenia wazonowe i polowe. Wyniki doświadczeń wazonowych pokrywały się z wynikami otrzymanymi przez Gerlacha i to w tym sensie, że azotniak zmieszany z nawozami fosforowymi nie zmniejszał rozpuszcalności zawartego w nich fosforu.

Doświadczenia polowe na powyższy temat były wogóle pierwszymi tego rodzaju doświadczeniami i na nich autor głównie opiera swoje wnioski. Doświadczenia te założono w dwu różnych miejscowościach i na różnych glebach i prowadzono je w ciągu trzech lat.

Doświadczenie w Seiwerath. Gleba: kamienista glina ze słabo wykształconą warstwą orną, silnie reagującą na fosfór. Na tej glebie badano wpływ nawożenia fosforowego, stosowanego w jednym wypadku zupełnie oddzielnie od innych nawozów, w drugim — stosowanego w mieszance z azotniakiem. W ten sposób badano wpływ azotniaku na przyswajalność fosforu z tomasyny, renaniafosfatu i superfosfatu. Doświadczenia przeprowadzono w jednym roku z owsem, w drugim — z pszenicą, w trzecim — z żytem.

Doświadczenie w Oppladen. Wg tego schematu co poprzednio przeprowadzono tu doświadczenie na glebie gliniasto piaszczystej, próchnicznej i dość kwaśnej. Rośliną doświadczalną było żyto.

Na podstawie wyników przeprowadzonych doświadczeń autor wyciąga wniosek, że działanie nawozów fosforowych stosowanych w mieszankach z azotniakiem jest takie same jak działanie nawozów fosforowych stosowanych osobno. Dlatego można polecać stosowanie mieszanek azotniaku z superfosfatem, renaniafosfatem, tomasyną bez obawy pomniejszenia skuteczności tych nawozów fosforowych.

Okazało się więc, że można stosować nie tylko mieszanki takich nawozów jak tomasyna i azotniak, lub renaniafosfat i azotniak między którymi nie zachodzą prawdopodobnie żadne chemiczne reakcje, lecz także mieszanki superfosfatu z azotniakiem. Należy podkreślić, że zawartość wapnia w azotniaku wystarczyłaby w badanym wypadku do utworzenia się trójzasadowego fosforanu wapnia z jedno-

zasadowego fosforanu wapnia w superfosfacie, a nawet pozostałby jeszcze pewien nadmiar wapnia. Mimo to nie zauważono hamującego wpływu azotniaku na przyswajalność fosforu w superfosfacie. Zaobserwowane przez Haselhoffa podnoszenie się temperatury przy mieszaniu superfosfatu z azotniakiem zachodzić musiało raczej na skutek rozpuszczania się wapna (znajdującego się w nadmiarze w azotniaku) w wilgoci superfosfatu. Przechodzenie jednozasadowego fosforanu wapnia w dwuzasadowy następuje dopiero w wilgotnej glebie. Jednakowoż fosforan dwuzasadowy wytrąca się prawdopodobnie w tak rozdrobnionej, koloidalnej formie, że co do swej skuteczności w dalszym ciągu jest równoważny formie początkowej, a więc fosforanowi jednozasadowemu. Należy tylko przestrzegać przed zbyt długim przechowywaniem mieszanki superfosfatu z azotniakiem, ze względu na przechodzenie azotniaku w bezwartościowy dla roślin dwucyjanamid.

St. Cieślicki, Bydgoszcz.

SPROSTOWANIE.

Referat Nr. 226 na stronie 397 podpisany jest „S. L.“. — powinien być podpisany „*T. L.*“.